台灣之水生蔬菜

劉政道、林純瑛
台灣省農業試驗所鳳山分所

摘要

水生蔬菜包括芋、茭白、蕹菜、荸薺、蓮藕、菱角、慈菇及水薺菜等蔬菜，其中以芋、蕹菜及茭白在台灣最具重要性，這三種水生蔬菜之年平均栽培面積各佔3,000～6,000公頃之譜。本省栽培的水生蔬菜中極大多數是適合本省温暖氣候栽培，尤其在夏季高温多濕的環境下，不但發育良好，生長快速，而且抗病蟲害及耐風雨的力量極強，在夏季強風豪雨侵襲後，植株恢復迅速，產量高，品質優，栽培管理容易，其受農民歡迎，是本省最重要的夏季蔬菜來源之一。

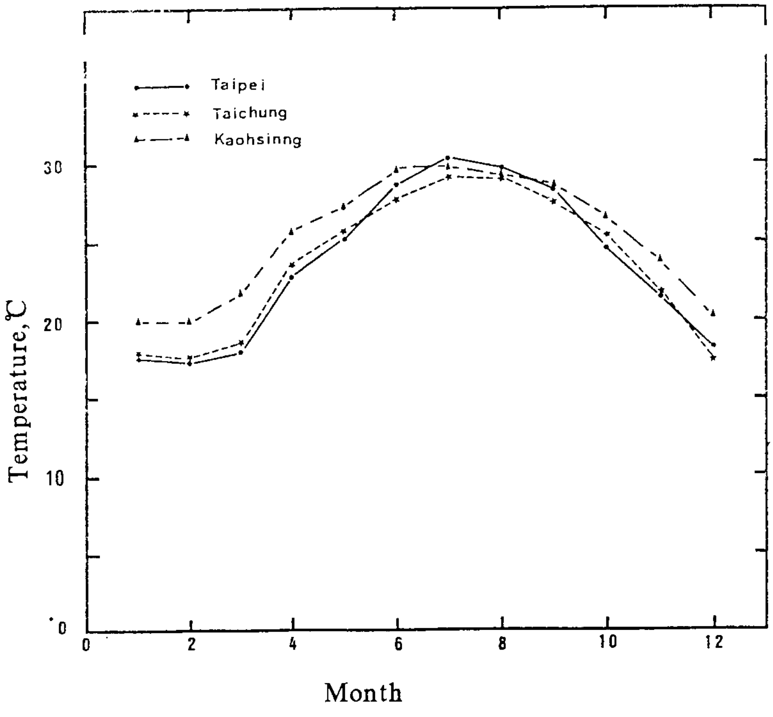
本文述及台灣水生蔬菜生產概況，研究情形，栽培所面臨的問題，以及未來之展望。

前言

台灣北毗日本，南鄰菲律賓，距中國大陸東南沿岸約160公里，面積36,006平方公里，是北半球低緯度帶之一大島。北回歸線橫過的中央，由於海拔三千多公尺的中央山脈縱走南北偏東，將全島分爲西部平原與東部縱谷兩大部分，西部平原耕地面積廣大，人口集中，適合種植各種農藝作物，是本省農業精華所在地。

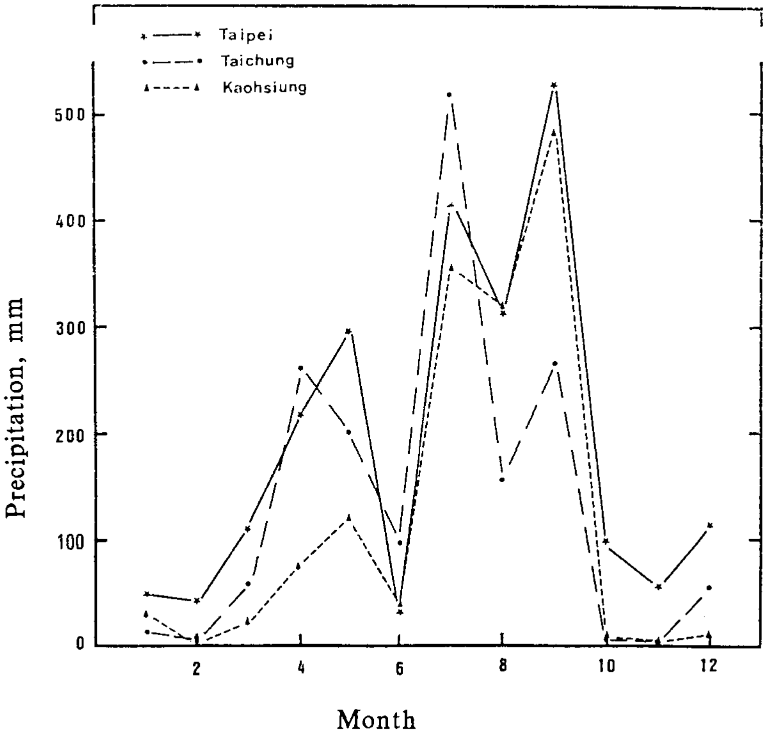
台灣四面環海，具有海洋性亞熱帶或熱帶氣候，強風、高温與多濕爲其特徵，然各地區之氣候變化亦因季節，地形與地理條件之不同而異，11月至翌年3月之平均温度在15℃以上，4月以後温度上升，除高冷地外，各地温度均超過20℃，6月至9月爲高温期，最高平均温度超過30℃(圖一)。豐沛之雨水爲本省氣候之另一特徵，年平均雨量爲1,500～2,000公厘，10月至翌年3月爲旱季，4月至9月爲雨季，約有80% 以上之降雨均集中在此季節，故雨量雖豐沛然分佈極不均勻(圖二)，造成蔬菜生產上之一大障礙。

近年來由於經濟快速發展與社會結構轉變，消費者對農業產品的要求已邁向多樣化且由過去傳統的量轉而尋求高品質的精緻產品，蔬菜爲民生之必需品，人們對蔬菜產品無論質與量的要求也隨人口的自然增加及生活水準的提高更形殷切，台灣地區每人每年蔬菜之消費量也從1945年之38公斤急增至1988年之122公斤(圖三)，爲生產足夠的蔬菜以供人口急增的需求，蔬菜栽培面積也由1945年之35,319公頃急增至1988年之215,563公頃，其中主要水生蔬菜包括芋、茭白、蕹菜及荸薺、菱角等之栽培面積佔3.5% ～8.7% (表一)，產量也佔蔬菜總產



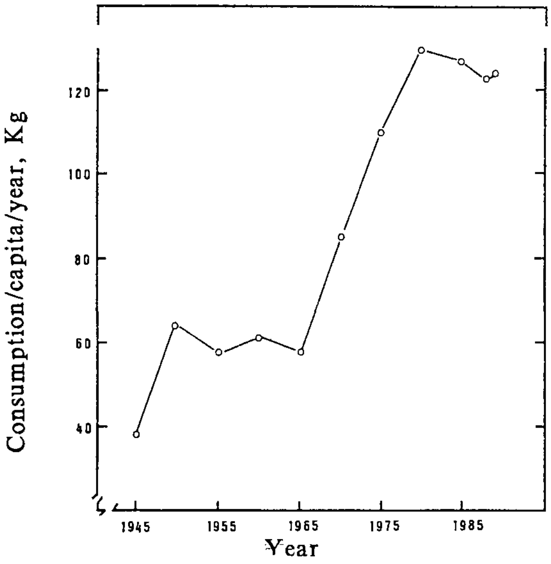
圖一 台灣北部、中部及南部之月平均溫度

Fig. 1. Mothly mean temperature in northern, central and southern Taiwan



圖二 台灣北部、中部及南部之月平均降雨量

Fig. 2. Monthly mean precipitation in northern, central and southern Taiwan



圖三 1945年起1989年訖台灣之蔬菜消費量

Fig. 3. Consumption of vegetables in Taiwan, 1945-1989

表一、台灣主要水生蔬菜之種植面積（公頃）*

Table 1. Planted area(ha) of major aquatic vegetable crops in Taiwan

年份 year	蔬菜總面積 vegetables	水生蔬菜面積** Aquatic vegetables	水生蔬菜/菜蔬(%) AV/V(%)
1945	35,319	3,071	8.7
1950	74,299	5,537	7.5
1955	80,442	6,011	7.5
1960	91,601	6,434	7.0
1965	108,808	6,073	5.6
1970	141,540	6,154	4.4
1975	187,381	6,534	3.5
1980	230,977	8,171	3.5
1985	236,443	8,510	3.6
1988	214,362	11,831	5.5
1989	200,519	12,597	6.3

* 統計資料源自1948-1990年版台灣農業年報

Data originated from Taiwan Agricutural Yearbook 1948-1990

** 種植面積包括芋、茭白、蕹菜及荸薺

Data include taro, water bamboo, water convolvulus and water chestnut

表二、台灣主要水生蔬菜之產量*

Table 2. Production of major aquatic vegetable crops in Taiwan

年份 year	蔬菜總面積 vegetables m.t.	水生蔬菜面積** Aquatic vegetables m.t	水生蔬菜/蔬菜(%) AV/V(%)
1945	302,575	24,378	8.1
1950	590,982	32,916	5.6
1955	648,210	37,021	5.7
1960	802,801	40,675	5.1
1965	968,159	46,228	4.8
1970	1,685,191	59,952	3.6
1975	2,226,308	72,008	3.2
1980	3,224,849	94,935	2.9
1985	3,243,364	143,760	4.4
1988	3,094,470	159,829	5.2
1989	2,954,561	185,588	6.3

* 統計資料源自1948-1990年版台灣農業年報
Data originated from Taiwan Agricutural Yearbook 1948-1990

** 產量包括芋、茭白、蕹菜及荸薺
Data include taro, water bamboo, water convolvulus and water chestnut

量之2.9% ～8.1% (表二)。

西部平原爲本省主要蔬菜生產區，除了生產各種蔬菜外，水生蔬菜也大部份集中在西部平原地區栽培，由於本省氣候特殊，冬季冷涼乾旱，適合各種涼季蔬菜生產，因而秋冬季是本省蔬菜之盛產期，往往供過於求，而夏季由於高温多濕及農作物輪作制度或土地利用等因素之限制而造成夏季蔬菜生產困難，尤其每年6至10月颱風豪雨侵襲頻繁，病蟲害滋生，各種蔬菜栽培管理不易，影響產量與品質致巨，導致夏季蔬菜供需不穩，造成長久以來無法解決之嚴重夏季蔬菜問題。

大多數的水生蔬菜如芋、蕹菜、茭白、荸薺、蓮藕或菱角等不但富含蛋白質、礦物質或各種維生素，營養極爲豐富，實是國民最佳之營養來源之一，同時，它們具有共同特性，既耐熱又耐濕，生長非常迅速，對病蟲害抵抗力極強，對天然災害如颱風、豪雨折損後植株生育之恢復能力極爲迅速，且栽培極其容易，產量高，品質優、而其生長盛期大多正值高温多雨之夏季，所以它們是夏季最重要之蔬菜來源之一，對本省夏季蔬菜供應不足之調節具重要

的角色，很受生產者與消費者之青睞，栽培面積逐年增加，極具發展潛力。本文述及台灣主要水生蔬菜之生產現況，研究情形以及所遭遇之困難，並探討將來發展之方向，以供有關人員參考。

台灣水生蔬菜之生產概況

台灣水生蔬菜之栽培面積與生產量在1938年以前並無記載，1938年起台灣農業年報才開始有芋與蕹菜之統計，該年本省芋與蕹菜之栽培面積各爲1,966.15公頃與980.36公頃，生產量各爲15,647公噸與13,167公噸。荸薺始自1956年，該年之栽培面積爲63公頃，生產量爲755公噸。而茭白則從1983年起才有記錄，該年之栽培面積爲2,524公頃，生產量爲29,232公噸。因此，本文中所敘述水生蔬菜之栽培面積與生產量，1955年以前之統計資料爲芋與蕹菜之總和，1980年以前爲芋、蕹菜與荸薺之總和，1985年以後則爲芋、蕹菜、茭白與荸薺等四種水生蔬菜之總和，其它之水生蔬菜包括蓮藕、菱角、慈菇與水薺菜之栽培面積與生產量由於缺乏統計資料未包括本文。

自1945年至1989年台灣主要水生蔬菜之栽培面積與生產量之變動情形如表一與表二顯示，由表一與表二示知1945年全省水生蔬菜之栽培面積與生產量各爲3,071公頃與24,378公噸，各佔全省蔬菜栽培總面積與總產量之8.7% 與8.1% ，栽培之作物則芋與蕹菜兩種，隨後栽培面積與生產量雖有逐年增加，但增加之速度緩慢，因此，在比例上無論栽培面積或生產量均無法與其它蔬菜比較，反而有逐年減少之顯著趨勢，自1956年以後雖開始有荸薺栽培面積與生產量之統計資料加入，然由於荸薺之栽培面積極爲有限且受加工外銷變異之影響，再加上國民生活水準之日益提高，對類似以澱粉作物爲主食之芋食用大爲減少，反之，對其它蔬菜之需求量更大，相形之下，水生蔬菜之栽培面積與生產量佔總蔬菜栽培之面積與生產量於1975年落至谷底，它們的栽培面積與生產量僅各佔蔬菜栽培總面積與生產量之3.5% 與2.9% 。由於本省夏季蔬菜缺乏，茭白筍又是夏季最好的蔬菜來源之一，於1983年始受重視與農民歡迎，栽培面積與產量急速增加，因此，水生蔬菜之栽培面積與生產量佔總蔬菜栽培面積與產量之比例隨之上揚，至1989年，栽培面積與生產量已各佔總蔬菜栽培面積與生產量之6.3% 與6.3% 。茲將本省各種主要水生蔬菜之生產概況分述如下：

一、芋

(一)栽培沿革

芋又名芋頭或芋仔，學名爲*Colocasia antiquorum* var. *esculenta* Schott或*C. esculenta*。英文爲Taro, Eddo或Dasheen，爲一種天南星科(Araceae)之多年生宿根性草本植物，原產我國華南地區、印度、錫蘭、蘇門答臘及馬來半島等地，由於芋生性強健，對環境之適應性諸如耐熱、耐旱、耐陰及耐濕性等極強，栽培時病蟲害少(劉政道，1979，黃賢喜與陳東鐘，1989)，管理容易，極適宜農村勞力不足地區作爲經濟栽培外，也可以作爲庭園栽培。

芋於何時引種進入台灣，難以確定，但本省芋引入之品種可以確認一部份係早期先民自華南地區如福建、廣東引入之大陸品種，另一部份係原住民自南洋引入之南洋品種，後來日本人再由日本引入之紅芋等母芋或子芋用品種，自福建、廣東兩地引進的品種屬澱粉質品種

，經長期馴化後已成爲本省芋的主要栽培品種。目前本省芋的主要栽培方式有旱芋栽培，山坡地芋栽培及水芋栽培。適宜前者栽培之母芋用品種爲檳榔心芋與麵芋，子芋用品種爲赤芽芋，適宜後者栽培者均屬母芋用品種之檳榔心芋與高雄一號(陳培昌，1978，劉政道，1979，1980，1984，郁宗雄，1980，黃賢喜等，1989)。

根據台灣農業年報資料顯示，本省芋栽培於光復前便有統計資料可尋，1936年之栽培面積與生產量各爲2,343.92公頃與17,370公噸，從1936年至台灣光復期間無論栽培面積與產量均有緩慢減少之趨勢，1945年台灣光復，當年芋之栽培面積與生產量各爲1,901.73公頃與12,870公噸。於光復初期即1945～1950年期間，由於人民生活貧困，糧食缺乏，尤其稻米生產不足，因此，芋就暫時替代成爲部份主食以彌補稻米之不足，其栽培面積與生產量於1947年達到尖峰狀態，該年芋之栽培面積與生產量各高達8,588.93公頃與44,186公噸，隨後，由於稻米生產技術之改進以及新水稻品種，尤其高產量與高品質之水稻品種不斷的育成，稻米的供應量逐漸充裕，因此，芋之栽培面積從1947年之巔峰，至1948年之4,743.61公頃後逐年減少，至1976年滑落至谷底，該年之栽培面積僅2,002公頃，生產量也於1947年達到最高峰，至1948年之21,765公噸後逐年減少，至1976年也達谷底，該年之生產量僅18,315公噸而已。

於1948～1976年期間依栽培面積銳減之趨勢而言，在此期間芋的生產量亦應呈現明顯減少之趨勢，然而由於光復後政府農政機構致力農村秩序之恢復與耕作技術之改進，因此，芋的生產雖隨著栽培面積的減少，然其產量不但呈現穩定狀態，反而略有增加的穩定趨勢，至1977年以後，由於國民所得提高，人民生活改善與社會結構的轉型，在生活的需求上由傳統的溫飽而更進一步要求多樣化與精緻化的產品，而芋的營養豐富(表三)，塊莖含有大量的澱粉、礦物質、維生素，可以作爲蔬菜或副食，也可以作爲主食，食用方法有煮食或製作麵包、餅乾、冰棒或冰淇淋；幼葉和葉柄都含有多量的鈣、磷、鉀、鐵、維生素A、維生素C及多種主要氨基酸；可以新鮮煮食，葉柄還可以加工醃漬後食用，用途廣泛，因此，再度受栽培者與消費者歡迎，栽培面積與生產量又急速增加，1978年再度達到高峰，該年之栽培面積與生產量各爲5,935公頃與59,897公噸，以後之栽培面積與生產量於1982年呈現略減現象，但隨後立即再度攀升並趨於穩定狀態，截至1989年之栽培面積與生產量各達到5,817公頃與84,709公噸(圖四)。

(二)產區分佈

根據台灣省政府農林廳編印1946～1990年版台灣農業年報資料統計，自1945年起1989年訖台灣各地之芋栽培情形如表四所示，爲便於資料統計，表四中之栽培面積台北縣係包括基隆市、台北市及陽明山管理局、新竹市則併入新竹縣、嘉義市也併入嘉義縣，台南與高雄兩縣各概括台南與高雄兩市。由表四顯示，台灣芋之栽培除澎湖縣無記錄外，其它各縣均有栽培，各地區之栽培面積亦有相當程度之變異，在1949年以前可能由於行政區域之劃分亦或統計資料併入其它縣市，導致宜蘭、桃園、苗栗、南投及嘉義等縣無芋之栽培記錄，自1950年以後，除1970年無苗栗之栽培記錄外，各地均有芋之栽培。

本省芋產區分布之變遷情形大致可分爲四階段，1945～1946年之主產區爲台南縣，

表三、芋之塊莖、幼葉與葉柄可食部份百分比及每100公克可食部份之營養組成

Table 3. Percentage and per 100 g nutrient composition of edible portion of corm, young leaf and petiole of taro

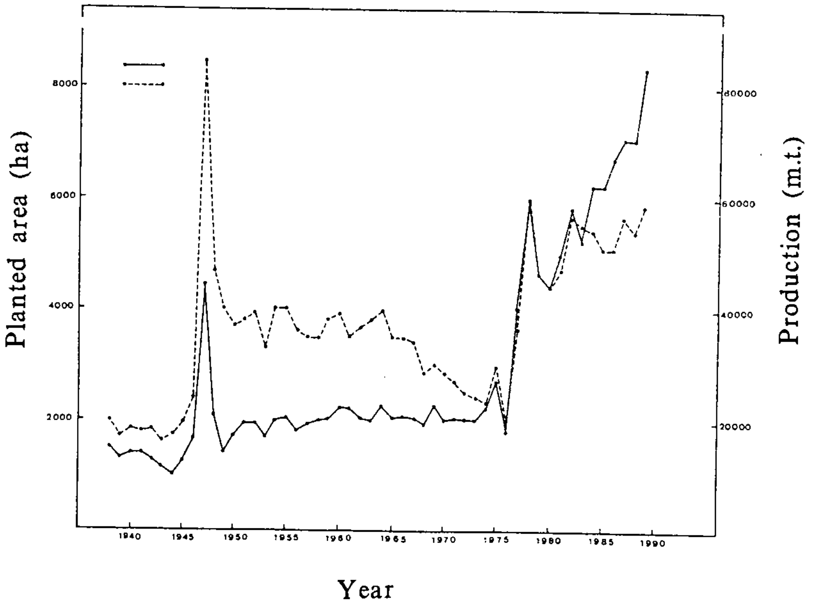
營養成份 nutrient composition	塊莖 corm	葉片 leaf	葉柄 petiole
可食部份(%)	81.0	55.0	84.0
含水量(%)	77.5	79.6	93.8
熱量(卡)	85.0	69.0	19.0
蛋白質(公克)	2.5	4.4	0.2
脂肪(公克)	0.2	1.8	0.2
碳水化合物(公克)	19.1	12.2	4.6
纖維(公克)	0.4	3.4	0.6
灰分(公克)	0.8	2.0	1.2
鈣(毫克)	32.0	26.8	57.0
磷(毫克)	64.0	78.0	23.0
鐵(毫克)	0.8	4.3	1.4
鈉(毫克)	7.0	11.0	5.0
鉀(毫克)	514.0	1,237.0	367.0
維生素 A (國際單位)	微量	20,385.0	335.0
維生素 B1 (毫克)	0.18	0.10	0.01
維生素 B2 (毫克)	0.04	0.33	0.02
菸鹼酸 (毫克)	0.90	2.0	0.2
維生素 C (毫克)	10.00	142.0	8.0

1947年爲新竹縣，1948～1949年爲高雄縣，1950年後迄今爲屏東縣。

由表四顯示，1945年全省芋栽培面積爲1,902公頃，分布於台北等10縣，就中以台南縣栽培最多，爲670公頃佔35.2%，台中縣次之，爲370公頃佔19.5%，再次爲高雄與新竹兩縣，各爲246與240公頃，各佔12.9%與12.6%。

1947年爲本省芋栽培之最高峰期，當年之栽培面積高達8,589公頃，主產區地由台南縣轉移至新竹縣，當年該縣之栽培面積高達5,726公頃，佔總栽培面積之66.7%，次爲高雄縣，爲797公頃佔9.3%，再次爲台南縣，爲736公頃佔8.6%。

至1949年，芋之栽培總面積銳減，全省栽培面積降至4,054公頃，主產地也由新竹縣轉至高雄縣，當年高雄縣之栽培面積爲2,372公頃，佔總栽培面積之58.5%，台南與台中縣順次之，各爲516與390公頃，各佔12.7%與9.6%。



圖四 台灣之芋栽培面積 (•----•)及產量 (•——•)

Fig. 4. Planted area(•----•) and production(•——•) of taro in Taiwan

自1950年訖今，全省芋栽培面積增減雖有起伏，但主產地區於該年移入屏東縣後卻呈現較穩定狀態，1950～1989年期間屏東縣芋之栽培面積佔全省芋栽培面積之42.7%～55.3%之間，例如1950年全省芋栽培面積爲3,789公頃，屏東縣爲1,703公頃佔45%，次爲台北與雲林兩縣，各爲309與234公頃，各佔8.2%與6.2%。又如1989年全省芋之栽培總面積爲5,817公頃，就中屏東縣爲3,214公頃佔55.3%，其次爲高雄與花蓮兩縣，各爲621與579公頃，各佔10.7%與10.0%。

㈢生產量

根據台灣省政府農林廳編印1946～1990年版台灣農業年報資料統計，自1945年起1989年訖台灣各地芋之生產量如表五所示，表五中各市之生產量併入各縣統計之情形亦如表四所示。由表五顯示，各縣芋生產量之變遷情形與栽培面積亦即主產區之變遷有相同之趨勢。全省各地芋之生產量1945～1946年期間以台南縣最多，1947年新竹縣躍居首位，1948～1949年爲高雄縣取代，自1950年訖今則屏東縣獲居榜首。

1945年全省芋產量爲12,870公噸，台南縣爲3,829公噸佔29.8%，台中縣次之，爲2,957公噸佔23.0%，台北縣又次之，爲1,987公噸佔15.4%。

1947年全省芋之產量巨增，新竹縣最多，爲21,491公噸佔48.6%，高雄與台南兩縣順次之，各爲6,894與5,565公噸，各佔15.6%與12.6%。

1949年之總產量爲14,645公噸，高雄最多，爲4,850公噸佔33.1%，台南與台中兩縣順次之，各爲3,199與2,550公噸，各佔21.8%與17.4%。

自1950年訖今全省芋生產量均以屏東縣爲首，其佔總生產量之28.6%～55.3%。如1950年全省芋之生產量爲17,565公噸，屏東縣爲5,044公噸佔28.7%，台北與雲林兩縣順次之，各

表四、台灣各縣之芋栽培面積變遷情形*

Table 4. Changes in planted area of each prefecture of taro in Taiwan

單位：公頃
Unit : ha

縣別	1945		1947		1949		1950		1960		1970		1980		1989	
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
總計	1,902		8,589		4,054		3,789		3,904		2,844		4,407		5,817	
台北	218	11.5	320	3.7	235	5.8	309	8.2	200	5.1	149	5.2	121	2.7	96	1.7
宜蘭	–	–	–	–	–	–	54	1.4	55	1.4	45	1.6	41	0.9	28	0.5
桃園	–	–	–	–	–	–	71	1.9	45	1.1	53	1.9	40	0.9	33	0.6
新竹	240	12.6	5,726	66.7	287	7.1	84	2.2	108	2.8	93	3.3	59	1.3	54	0.9
苗栗	–	–	–	–	–	–	143	3.8	134	3.4	–	–	189	4.3	213	3.7
台中	370	19.5	644	7.5	390	9.6	141	3.7	101	2.6	122	4.3	202	4.6	428	7.4
彰化	2	0.1	12	0.1	3	0.1	159	4.2	176	4.5	145	5.1	85	1.9	46	0.8
南投	–	–	–	–	–	–	92	2.4	193	4.9	133	4.7	130	2.9	58	1.0
雲林	–	–	–	–	–	–	234	6.2	238	6.1	27	0.9	150	3.4	53	0.9
嘉義	9	0.5	15	0.2	8	0.2	117	3.1	107	2.7	111	3.9	241	5.5	171	2.9
台南	670	35.2	736	8.6	516	12.7	216	5.7	179	4.6	81	2.8	114	2.6	77	1.3
高雄	246	12.9	797	9.3	2,372	58.5	161	4.3	111	2.8	194	6.8	443	10.1	621	10.7
屏東	12	0.6	23	0.3	19	4.7	1,703	45.0	1,764	45.2	1,214	42.7	2,112	47.9	3,214	55.3
台東	85	4.5	273	3.2	142	3.5	196	4.2	372	9.5	312	11.0	337	7.7	146	2.5
花蓮	50	2.6	43	0.5	82	2.0	109	2.9	121	3.1	165	5.8	143	3.2	579	10.0
澎湖	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* 包括各市之栽培面積
Each city inclusive

表五、台灣各縣之芋産量變遷情形*

Table 5. Changes in production of each prefecture of taro in Taiwan

單位：公噸
Unit : m.t.

縣別	1945		1947		1949		1950		1960		1970		1980		1989	
	産量	%	産量	%	産量	%	産量	%	産量	%	産量	%	産量	%	産量	%
總計	12,870		44,185		14,645		17,565		22,577		20,428		45,393		84,709	
台北	1,987	15.4	2,699	6.1	1,401	9.6	1,909	10.9	1,555	6.9	1,299	6.4	1,087	2.4	846	1.1
宜蘭	–	–	–	–	–	–	379	2.2	484	2.1	457	2.2	586	1.3	419	0.5
桃園	–	–	–	–	–	–	441	2.5	306	1.4	531	2.6	478	1.1	541	0.6
新竹	1,262	9.8	21,491	48.6	1,603	10.9	527	3.0	710	3.1	802	3.9	609	1.3	773	0.9
苗栗	–	–	–	–	–	–	797	4.5	796	3.5	–	–	1,815	4.0	3,715	4.4
台中	2,957	23.0	5,310	12.0	2,550	17.4	872	5.0	858	3.8	1,690	8.3	2,865	6.3	5,476	6.5
彰化	28	0.2	115	0.3	33	0.2	946	5.3	1,546	6.9	1,508	7.4	1,005	2.2	524	0.6
南投	–	–	–	–	–	–	597	3.4	996	4.4	760	3.7	1,262	2.8	638	0.8
雲林	–	–	–	–	–	–	1,586	9.0	2,931	13.0	486	2.4	3,253	7.2	1,060	1.3
嘉義	26	0.5	98	0.2	46	0.3	729	4.2	942	4.2	1,132	5.5	2,530	5.6	1,861	2.2
台南	3,829	29.8	5,565	12.6	3,199	21.8	1,477	8.4	1,305	5.8	774	3.8	2,090	4.6	1,777	2.1
高雄	1,681	13.1	6,894	15.6	4,850	33.1	831	4.7	802	3.6	2,134	10.5	5,120	11.3	6,669	7.9
屏東	117	0.9	225	0.5	147	1.0	5,044	28.7	6,505	28.8	5,842	28.6	17,706	39.0	46,862	55.3
台東	613	4.8	1,544	3.5	425	2.9	921	5.2	2,258	10.0	2,207	10.8	3,633	8.0	824	1.0
花蓮	334	2.6	244	0.6	391	2.7	509	2.9	583	2.6	806	3.9	1,354	3.0	12,746	15.1
澎湖	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* 包括各市之産量
Each city inclusive

爲1,909與1,586公噸，各佔10.9%與9.0%，又如1989年全省芋之總產量爲84,709公噸，屏東縣爲46,862公噸，佔55.3%，花蓮與高雄兩縣順次之，各爲12,746與6,669公噸，各佔15.1%與7.9%。

二、蕹菜

(一)栽培沿革

蕹菜又名空心菜、應菜、甕菜、壅菜、竹葉菜、無心菜、藤藤菜或葛菜，學名爲 *Ipomoea aquatica* Forsk. 或 *Ipomoea reptans* Poir. 英名爲Water convolvulus，Water spinach, Kangkang或Ong Tsoi，屬旋花科(Convolvulaceae)多年生之半水生植物，原產我國，但亦有指稱可能係原產印度，目前已分布熱帶亞洲各地。

蕹菜在台灣自古即有栽培，但於何時引入台灣，難以確定，一般咸信係早期先民自中國大陸華中與華南地區引入，由於蕹菜於盛夏生育旺盛，是一種非常重要的熱帶蔬菜。在本省它以播種栽培爲主，扦插栽培爲輔。栽培品種以大葉種之青骨大葉與白骨大葉最爲普遍，其它之品種尚有中葉種如中蕹、白花宜藤仔、紫花宜藤仔以及小葉種，其栽培方式有播種栽培法、插枝栽培法、水田(淺水)栽培法、深水栽培法、旱田插枝採種栽培法與水田插技採種栽培法等六種(劉政道，1977a，1977b，1980a，1980b，1981)。

蕹菜是即耐熱又耐濕，生長迅速，病蟲害少，水田與旱田均能生長的半水生蔬菜，栽培非常容易，產量豐富，味道佳，脆嫩可口，富含蛋白質(劉政道，1977a，1977b)、礦物質、維生素及各種氨基酸。在100公克新鮮蕹菜中含有3公克的蛋白質，爲胡瓜的5倍，4,000國際單位的維生素A，爲胡瓜的20倍，0.15毫克的維生素B_1，爲胡瓜的4倍，0.2毫克的維生素B_2，爲胡瓜的4倍，0.16毫克的菸鹼酸，爲胡瓜的10倍，140毫克的維生素C，爲胡瓜的14倍，因此蕹菜實爲優良的營養來源。又因生產盛期正值高溫多雨，蔬菜最感缺乏的夏季，所以亦是夏季重要葉菜之一。

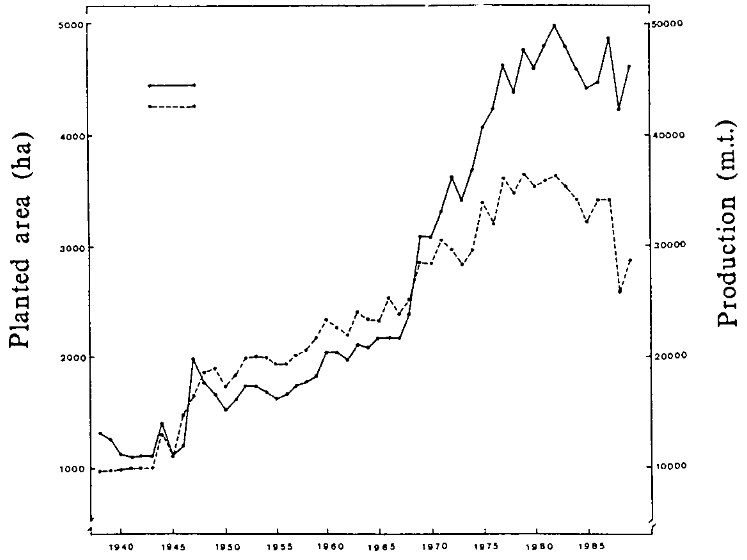
根據台灣農業年報統計，本省蕹菜在光復前便有栽培，1936年全省之栽培面積與生產量各爲982.02公頃與14,092公噸，從1936年至台灣光復初期栽培面積與生產量大致呈穩定狀態，1945年台灣光復後，隨著人口不斷的增加與生活情形之逐年改善，蕹菜之需求量亦如其它蔬菜不斷的增加，因此，無論栽培面積與生產量大致呈穩定狀態的增加，於1979年達到最高峰，當年之栽培面積爲3,650公頃，產量亦高達47,506公噸，隨後栽培面積與生產量雖略有減少之趨勢，但1989年之栽培面積與生產量亦各高達2,877公頃與45,011公噸(圖五)。

(二)產區分佈

根據台灣省政府農林廳編印1946～1990年版台灣農業年報資料統計，自1945年起1989年訖台灣各地之蕹菜栽培情形如表六所示，爲便於資料統計，表六中各縣之栽培面積亦如表四所示，將各市併入各縣內。由表六顯示，台灣各縣均有蕹菜栽培之記載，且各地區之栽培面積亦有其變異性存在，1949年以前可能由於行政區域之劃分亦或統計資料併入其它縣市，導致宜蘭、桃園、苗栗、南投與雲林等縣無蕹菜之栽培記錄，自1950年以後則各地區均有蕹菜栽培之記載。

本省蕹菜產區分布之變遷情形大致可分爲三階段，1945～1949年之主產區爲台中縣，次

12



圖五 台灣之蕹菜栽培面積(•---•)及產量(•——•)

Fig. 5. Planted area(•---•)and production(•——•)of water convolvulus in Taiwan

爲台北縣，再次爲新竹、台南及高雄等縣。1950～1969年之主產區爲台北縣，次爲台中或彰化縣，再次爲屏東、南投、雲林及嘉義等縣。1979年後訖今再躍以台北縣爲主產區，次爲苗栗、彰化、雲林或屏東縣，再次爲嘉義、南投或高雄等縣。

由表六顯示，1945年全省蕹菜栽培面積爲1,169公頃，分布於台北等11縣，就中以台中縣栽培最多，爲290公頃佔24.8％，台北縣次之，爲242公頃佔20.7％，再次爲台南、新竹及高雄等三縣，各爲192、161及158公頃，各佔16.4％、13.8％及13.5％。

於1950年以後，隨著人口的增加，本省蕹菜之栽培面積也逐年增加，於1979年達到最高峰，其主產地區也隨栽培面積之增加而略有變異，1950～1969年間，台北縣爲蕹菜之主產地區，次爲台中與彰化兩縣，再次爲屏東、雲林、南投及嘉義等縣，如1950年與1960年統計，全省各地蕹菜栽培之總面積各爲1,748與2,334公頃，就中台北縣各爲328與339公頃，各佔18.8％與14.5％，次爲彰化與台中兩縣，各爲212與274公頃，各佔12.1％與11.7％。

1970～1978年間，本省之蕹菜栽培面積，台中縣又躍居首位，如1970年全省蕹菜共栽培2,839公頃，就中台中縣爲629公頃，佔22.2％，台北縣次之，爲336公頃，佔11.8％，屏東縣再次之，爲250公頃，佔8.8％。

1979年爲全省蕹菜栽培之最高峰期，當年之栽培面積高達3,650公頃，而主產區也由台中區複轉至台北區，該區之栽培面積達548公頃，佔15.0％，苗栗縣次之，爲367公頃佔10.1％，嘉義縣又次之，爲333公頃佔9.1％。

自1979年後，本省蕹菜之栽培面積有逐年減少之趨勢，但主產地區仍以台北縣爲主，苗栗、彰化、雲林及屏東等縣次之，台中、南投及高雄等縣又次之，1989年全省蕹菜之栽培面積減至2,877公頃，就中仍以台北爲主產地，爲551公頃佔19.1％，台南縣次之，爲470公頃佔16.3％。屏東縣又次之，爲399公頃佔13.9％。

表六、台灣各縣之蕹菜栽培面積變遷情形*

Table 6. Changes in planted area of each prefecture of water convolvulus in Taiwan

單位：公頃
Unit : ha

縣別	1945		1947		1949		1950		1960		1970		1980		1989	
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
總計	1,169		1,905		1,748		2,334		2,839		3,650		3,548		2,877	
台北	242	20.7	419	22.0	328	18.8	339	14.5	336	11.8	548	15.0	595	16.8	551	19.1
宜蘭	–	–	–	–	78	4.5	87	3.7	91	3.2	172	4.7	159	4.5	35	1.2
桃園	–	–	–	–	93	5.3	146	6.3	113	4.0	195	5.3	199	5.6	91	3.2
新竹	161	13.8	288	15.1	55	3.1	88	3.8	128	4.5	183	5.0	174	4.9	137	4.7
苗栗	–	–	–	–	93	5.3	91	3.9	117	4.1	367	10.1	374	10.5	107	3.7
台中	290	24.8	473	24.8	189	10.8	274	11.7	629	22.2	282	7.7	318	9.0	190	6.6
彰化	21	1.8	23	1.2	212	12.1	251	10.8	220	7.7	195	5.3	233	6.6	210	7.3
南投	–	–	–	–	102	5.8	172	7.4	180	6.3	237	6.5	232	6.5	73	2.5
雲林	–	–	–	–	97	5.6	161	6.9	60	2.1	148	4.1	240	6.8	148	5.1
嘉義	10	0.8	28	1.5	91	5.2	166	7.1	192	6.8	333	9.1	84	2.4	227	7.9
台南	192	16.4	256	13.4	116	6.6	143	6.1	110	3.9	189	5.2	174	4.9	470	16.3
高雄	158	13.5	275	14.4	118	6.8	131	5.6	147	5.2	248	6.8	222	6.3	207	7.2
屏東	20	1.7	88	4.6	124	7.1	122	5.2	250	8.8	177	4.8	267	7.5	399	13.9
台東	25	2.1	23	1.2	21	1.2	36	1.5	108	3.8	184	5.0	149	4.2	13	0.5
花蓮	48	4.1	30	1.6	29	1.7	113	4.8	150	5.3	186	5.1	118	3.3	9	0.3
澎湖	2	0.2	2	0.1	2	0.1	14	0.6	8	0.3	6	0.2	10	0.3	10	0.2

* 包括各市之栽培面積
Each city inclusive

表七、台灣各縣之蕹菜產量變遷情形*

Table 7. Changes in production of each prefecture of water convolvulus in Taiwan

單位：公噸
Unit : m.t.

縣別	1945		1949		1950		1960		1970		1979		1980		1989	
	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%
總計	11,907		16,771		15,350		20,483		30,796		47,506		45,945		45,011	
台北	3,599	30.2	3,652	21.8	2,730	17.8	3,635	17.8	4,918	16.0	8,093	17.0	8,660	18.8	7,424	16.5
宜蘭	-	-	-	-	705	4.6	677	3.3	1,017	3.3	2,359	5.0	2,155	4.7	434	1.0
桃園	-	-	-	-	694	4.5	1,088	5.3	1,343	4.4	3,322	7.0	3,081	6.7	1,112	2.5
新竹	1,249	10.5	2,201	13.1	496	3.2	675	3.3	1,148	3.7	2,450	5.2	2,145	4.7	1,971	4.4
苗栗	-	-	-	-	717	4.7	716	3.5	701	2.3	4,934	10.4	4,310	9.4	1,190	2.6
台中	3,336	28.0	4,579	27.3	1,839	12.0	2,537	12.4	5,867	19.1	3,149	6.6	3,417	7.4	2,967	6.6
彰化	277	2.3	237	1.4	1,895	12.3	2,185	10.7	2,480	8.1	2,402	5.1	2,558	5.6	7,249	16.1
南投	-	-	-	-	861	5.6	1,514	7.4	1,088	3.5	2,281	4.8	2,303	5.0	677	1.5
雲林	-	-	-	-	868	5.7	1,340	6.5	648	2.1	2,227	4.7	3,995	8.7	2,808	6.2
嘉義	169	1.4	238	1.4	882	5.8	1,470	7.2	2,347	7.6	2,953	6.2	1,075	2.3	2,315	5.1
台南	1,616	13.6	2,243	13.4	1,123	7.3	1,143	5.6	1,642	5.3	3,784	8.0	3,264	7.1	9,101	20.2
高雄	1,284	10.8	2,435	14.5	1,026	6.7	1,167	5.7	1,811	5.9	2,829	6.0	2,551	5.6	2,400	5.3
屏東	82	0.6	795	4.7	1,131	7.4	949	4.6	3,523	11.4	2,432	5.1	3,463	7.5	5,042	11.2
台東	47	0.4	168	1.0	179	1.2	321	1.6	1,156	3.8	2,128	4.5	1,591	3.5	145	0.3
花蓮	23	2.0	207	1.2	189	1.2	936	4.6	1,058	3.4	2,121	4.5	1,311	2.9	103	0.2
澎湖	13	0.1	16	0.1	15	0.1	130	0.6	49	0.2	42	0.1	66	0.1	73	0.2

* 包括各市之生產量
Each city inclusive

㈢生產量

根據台灣省政府農林廳編印1946～1990年版台灣農業年報資料統計，自1945年起1989年訖台灣各地蕹菜之生產量如表七所示。表七中各市之生產量併入各縣統計之情形亦如表五所示。由表七顯示，各縣蕹菜生產量之變遷情形與栽培面積亦即主產區之變遷有相同之趨勢。全省各地蕹菜之生產量1945～1949年期間以台中與台北縣最多，1950～1969年期以台北縣爲首位，1970～1978年期複以台中縣躍居榜首，而自1979年訖今則又爲台北縣所取代。

1945年全省蕹菜產量爲11,907公噸，台北縣與台中縣各爲3,599與3,336公噸各佔30.2%與28.0%，台南縣次之，爲1,616公噸，佔13.6%，高雄與新竹兩縣又次之，各爲1,284與1,249公噸，各佔10.8%與10.5%。

1949年全省蕹菜之生產量增至16,771公噸，就中以台中縣最多，爲4,579公噸佔27.3%，台北縣次之，爲3,652公噸佔21.8%，高雄、台南與新竹等三縣又次之，各爲2,435、2,243與2,201公噸各佔14.5%、13.4%與13.1%。

1950～1969年期間全省各地蕹菜之生產仍以台北最多，其產量均佔總生產量之18%左右，例如1960年全省蕹菜之總生產量爲20,483公噸，就中台北縣，爲3,635公噸佔17.8%，台中縣次之，爲2,537公噸佔12.4%，彰化縣又次之，爲2,185公噸佔10.7%。

1970～1978年間全省蕹菜各地之生產則以台中縣最多，例如1970年全省蕹菜之產量爲30,796公噸，台中縣最多，爲5,867公噸佔19.1%，台北縣次之，爲4,918公噸佔16.0%，屏東縣又次之，爲3,523公噸佔11.4%。

1979年爲本省蕹菜生產之最高峰期，該年之生產量高達47,506公噸，就中以台北縣最多，爲8,093公噸佔17.0%，苗栗縣次之，爲4,934公噸佔10.4%，台南縣又次之，爲3,784公噸佔8.0%。

本省蕹菜之生產量自1979年以後逐漸減少，但全省各地區之蕹菜生產仍以台北縣或台南縣爲主產區，例如1980年與1989年全省蕹菜之生產量各爲45,945與45,011公噸，就中台北縣與台南縣各爲8,660與9,101公噸，各佔18.8%與20.2%。苗栗縣與台北縣次之，各爲4,310與7,424公噸各佔9.4%與16.5%，雲林縣與彰化縣又次之，各爲3,995與7,249公噸，各佔8.7%與16.1%。

三、茭白

㈠栽培沿革

茭白又名茭筍、茭笋、腳白筍、古時稱爲菰或菰筍、菰菜，學名爲*Zizania latifolia* Turcz. (Syn. *Ziz ania caduciflora* Turcz)，Herklots氏認爲*Zizania caduciflora* Turcz與*Zizania aquatica* L.兩種完全相同，事實上爲兩個不同之種，*Z. caduciflora*爲多年生草本，亞洲原產，而*Z. aquatica*爲一年生草本，原產地爲北美洲。英名爲Coba、Gausun、Water bamboo、chiao-pei或Chiao-sun，屬禾本科(Gramineae)之宿根性多年生草本植物，生於暖地之沼澤、溪澗之淺水中，是一種名貴水生蔬菜。茭白原產於我國，栽培範圍很廣，南自廣東，北至黑龍江，但以江浙太湖流域地區栽培最多，台灣目前主要之生產地以南投縣埔里鎮最多(黃涵，1984)。

茭白在我國栽培歷史已有一千年以上，在台灣雖自古即有栽培，但正式記載首見於鳳山縣誌(1764)，栽培品種均係早期先民自中國大陸華中與華南地區引入，由於茭白在本省之生產期適逢本省高温多雨之夏季，因此，它是本省一種非常重要之夏季蔬菜。栽培品種共有青殼、白殼及赤殼三種，就中以青殼與赤殼栽培較爲普遍。青殼種之葉鞘綠色較深，葉片較小，筍形亦較小，成熟期較早，爲一早生品種。白殼種之葉鞘爲淡綠色，葉片較大，筍形亦較大，成熟期稍晚。赤殼種之葉鞘爲綠色中微帶紅色，筍形亦稍大，成熟期較晚，與白殼種爲中晚期之優良品種(李玉寶，1978；劉政道，1981)，茭白莖之肥大，乃由一種黑穗菌(*Ustilago esculenta P. Henn.*)寄生於其莖部，而使之肥大成爲吾人食用之部分。此菌在幼嫩之茭白莖內，充滿了白色雙價之菌絲，故現白色，如不及時採收，則莖老熟，又因黃菌絲已成黑褐色之厚膜子，故呈暗褐色，影響商品價值不能出售(劉政道，1977；黃涵，1984)。

茭白是一種含熱量較低之新鮮蔬菜，其嫩莖適合炒食、煮食或油炸，香脆可口，很受消費者歡迎，是一種大衆化的夏季蔬菜，茭白富含營養，莖內的成分主要爲葡萄糖、果糖及蔗糖，但沒有澱粉或較高量之果糖蓄積。含低分子量之果糖，在沒有胞子形成，莖中之量較未肥大之莖中者爲高，而當眞菌胞子形成時其量降低。甘露醇(Mannitol)爲菌絲中含量最多之碳水化合物。以赤殼種爲例，在100公克新鮮的茭白嫩莖中含有熱量24.9卡路里，92.5% 水分，1.1% 粗蛋白，0.1% 粗脂肪，0.9% 粗纖維，0.5% 灰分，4.9% 無氮抽出物，201毫克鉀，16毫克鈉，0.4毫克鈣，8毫克鎂，0.5毫克鐵，35毫克磷，45國際單位之維生素甲，0.05毫克維生素乙$_1$，0.06毫克維生素乙$_2$，0.08毫克菸鹼素及3毫克維生素丙(張爲憲，周俐蓁，1980)。

台灣雖自古即有茭白栽培且在鳳山縣誌(1764)即有記載，但全省茭白之栽培面積與生產量從1983年起始列入台灣農業年報統計，由於人口之增加及茭白定位於重要之夏季蔬菜，因此自1983年起1989年訖茭白之栽培面積與生產量大抵呈穩定性之增加，1983年全省茭白之栽培面積爲2,524公頃，產量爲29,232公噸，1989年之栽培面積則增至3,824公頃，產量也高達54,642公噸(圖六)。

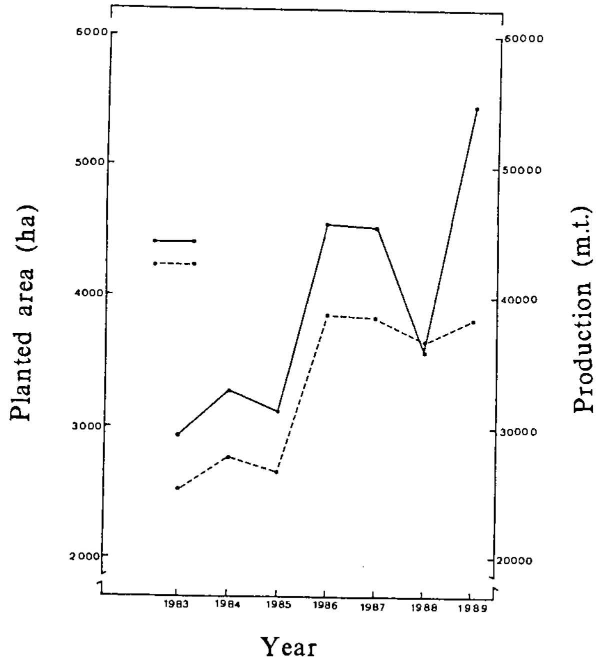
㈠產區分佈

根據台灣省政府農林廳編印1984～1990年版台灣農林年報資料統計，自1983年起1989訖台灣各地之茭白栽培情形如表八所示，爲便於資料統計，表八中各縣之栽培面積亦如表四所示將各市併入各縣內。由表八顯示，除澎湖縣外，台灣各縣均有茭白栽培，而且茭白之產區以南投縣爲主，佔總栽培面積之70.3% ～87.3% ，台北縣及台中縣次之，宜蘭縣又次之。

1983年全省茭白之栽培面積爲2,524公頃，就中南投縣種植1,774公頃，佔總栽培面積之70.3% ，次爲台北縣之288公頃佔11.4% ，再次爲台中縣之118公頃佔4.7% 。1983～1985年間茭白栽培面積增加有限，至1986年急增至3,862公頃，於1986～1989年期間茭白之栽培面積呈現穩定狀態，例如1989年全省之茭白栽培面積爲3,824公頃，主產區仍爲南投縣共栽培3,338公頃佔總栽培面積之87.3% ，台北縣次之，爲194公頃佔5.1% ，宜蘭縣又次之，爲67公頃佔1.6% 。

㈡生產量

根據台灣省政府農林廳編印1984～1990年版台灣農業年報資料統計，自1983年起1989



圖六 台灣之茭白栽培面積(•---•)及產量(•——•)

Fig. 6. Planted area(•---•)and production(•——•)of Coba in Taiwan

年訖台灣各地茭白之生產量如表九所示。表九中各市之生產量併入各縣統計之情形亦如表五所示。由表九顯示，各縣茭白生產量之變遷情形與栽培面積亦即主產區之變遷有相同之趨勢。全省各地茭白之生產量亦以南投縣最多，佔總生產量之73.0％ ～90.7％ ，例如1983年全省茭白之總產量爲29,232公噸，就中南投縣生產21,342公噸佔總產量之73.0％ ，次爲台北縣之2,551公噸佔8.7％ ，又次爲台東縣之1,277公噸佔4.4％ 。而1989年，南投縣之產量爲49,553公噸，佔總產量54,642公噸之90.7％ ，台北縣與宜蘭縣次之，各爲1,617與1,016公噸各佔3.0％ 與1.9％ 。

四、荸薺

(一)栽培沿革

荸薺又名馬蹄、地栗、學名爲*Eleocharis tuberosa* Roem et schul. (*E. plantaginea* R. Brown var. *tuberosa* Makino.)英名爲Water chestnut. Ma t'ai或horse's hoofs，屬莎草科(Cyperaceae)之宿根性多年生草本植物，生於暖地之沼澤、溪澗之淺水中，是一種名貴之水生蔬菜。荸薺原產東亞地區，在我國長江以南各省栽培非常普遍。

表八、台灣各縣之茭白栽培面積變遷情形*

Table 8. Changes in planted area of each prefecture of coba in Taiwan

單位：公頃
Unit : ha

縣別	1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
總計	2,524		2,778		2,667		3,862		3,846		3,665		3,824	
台北	288	11.4	231	8.3	248	9.3	267	6.9	233	6.1	209	5.7	194	5.1
宜蘭	69	2.7	85	3.1	115	4.3	107	2.8	114	3.0	72	2.0	63	1.6
桃園	8	0.3	6	0.2	13	0.5	14	0.4	35	1.0	39	1.1	26	0.7
新竹	28	1.1	35	1.2	39	1.5	38	1.0	44	1.1	39	1.1	32	0.8
苗栗	3	0.1	3	0.1	4	0.1	8	0.2	6	0.2	5	0.1	3	0.1
台中	118	4.7	108	3.9	109	4.1	97	2.5	79	2.1	33	1.0	38	1.0
彰化	12	0.5	28	1.0	12	0.5	7	0.2	5	0.1	2	0.1	5	0.1
南投	1,774	70.3	2,004	72.1	1,923	72.1	3,144	81.4	3,118	81.1	1,303	84.7	3,338	87.3
雲林	15	0.6	6	0.2	7	0.3	5	0.1	10	0.3	6	0.2	3	0.1
嘉義	40	1.6	45	1.6	39	1.5	32	0.8	51	1.3	51	1.4	47	1.2
台南	8	0.3	14	0.5	15	0.6	19	0.5	38	1.0	33	1.0	33	0.9
高雄	—	—	2	0.1	1	0.1	3	0.1	7	0.2	7	0.2	7	0.2
屏東	39	1.5	75	2.7	53	2.0	32	0.8	29	0.8	14	0.4	14	0.4
台東	66	2.6	69	2.5	38	1.4	38	1.0	37	1.0	34	0.9	5	0.1
花蓮	56	2.2	67	2.4	51	1.9	51	1.3	40	1.0	18	0.5	16	0.4
澎湖	-	-	-	—	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 包括各市之栽培面積
Each city inclusive

表九、台灣各縣之茭白產量變遷情形*

Table 9. Changes in production of each prefecture of coba in Taiwan

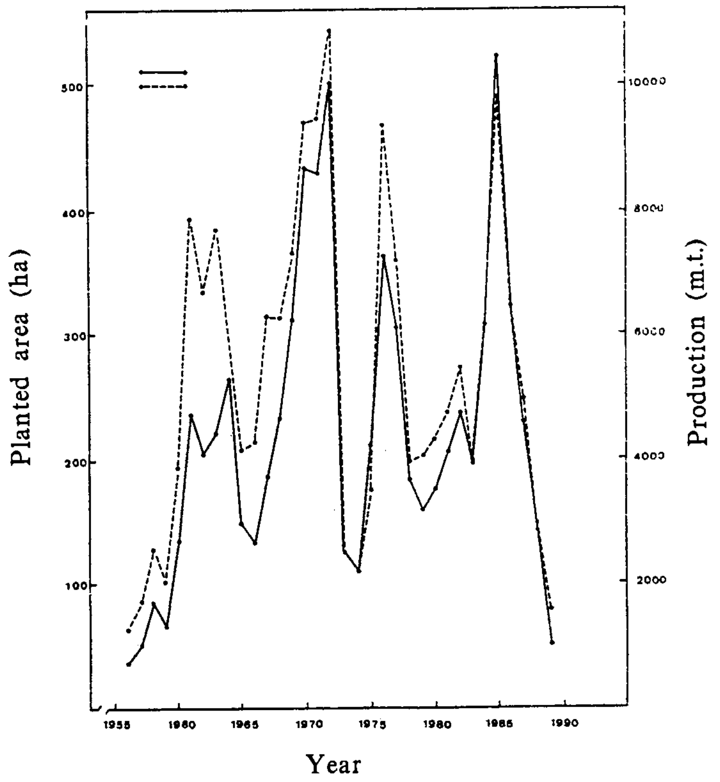
單位：公噸
Unit : m.t.

縣別	1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%
總計	29,232		32,874		31,322		45,576		45,379		35,960		54,642	
台北	2,551	8.7	2,214	6.7	2,390	7.6	2,572	5.6	2,189	4.8	1,882	5.2	1,617	3.0
宜蘭	1,003	3.4	1,262	4.8	1,639	5.2	1,543	3.4	1,667	3.7	879	2.4	1,016	1.9
桃園	52	0.2	72	0.2	127	0.4	125	0.3	301	0.7	375	1.0	225	0.4
新竹	283	1.0	351	1.1	323	1.0	408	0.9	481	1.1	405	1.1	355	0.6
苗栗	22	0.1	24	0.1	28	0.1	77	0.2	61	0.1	51	0.1	37	0.1
台中	960	3.3	1,168	3.6	1,164	3.7	1,024	2.2	839	1.8	331	0.9	405	0.7
彰化	172	0.6	396	1.2	156	0.5	103	0.2	33	0.1	25	0.1	55	0.1
南投	21,342	73.0	24,016	73.1	23,023	73.5	37,438	82.1	37,207	82.0	30,008	83.4	49,553	90.7
雲林	230	0.8	71	0.2	102	0.3	53	0.1	171	0.4	89	0.2	30	0.1
嘉義	245	0.8	370	1.1	304	1.0	241	0.5	434	1.0	445	1.2	542	1.0
台南	133	0.5	166	0.5	164	0.5	219	0.5	433	1.0	365	1.0	382	0.7
高雄	-	–	17	0.1	11	0.1	30	0.1	37	0.1	40	0.1	49	0.1
屏東	434	1.5	768	2.3	587	1.9	387	0.8	303	0.7	128	0.3	120	0.2
台東	1,277	4.4	1,259	3.8	663	2.1	699	1.5	724	1.6	702	2.0	66	0.1
花蓮	528	1.8	720	2.2	641	2.0	657	1.4	499	1.1	235	0.7	190	0.3
澎湖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	–	–	-	-	-

* 包括各市之生產量
Each city inclusive

荸薺在台灣之栽培歷史甚久，據鳳山縣誌(1764)記載本省之荸薺約在鄭成功逐出荷蘭人時，由大陸來台先民引進種植，但全省荸薺之栽培面積與生產量從1956年起台灣省農業年報才正式列入統計，但由於受到外銷市場之影響以及生產成本不斷的提高，本省荸薺之生產極爲不穩定，1956年全省荸薺栽培面積爲63公頃，產量爲755公噸，其後栽培面積與產量雖有增加趨勢，但每年之增減受外銷景氣之影響波動甚大，至1972年全省荸薺栽培達到最高峰，該年共種植543公頃，產量也達10,081公噸，但1972年以後迄今，荸薺在本省之栽培一瀉千里，1989年之栽培面積僅79公頃，產量也僅1,226公噸而已(圖七)。

由於荸薺是一種低酸性、低蛋白質的水生蔬菜，肉質鬆脆，甘味多汁，無論是新鮮或經加工之荸薺均富含營養(表十)、因此它可生食以代替水果或煮湯，做荸薺糕。荸薺炒肉片、糖炒荸薺、荸薺澱粉羹、魚丸、香腸或冷凍蔬菜之副料及其它碗底之配料，用途極其廣泛，加之，又有清涼利尿及促進消化的功用，因此，它也是一種深受消費者喜好之蔬菜，本省荸薺之栽培一般均在7月15日前或後10天種植，於11月下旬採收，主要之栽培品種爲士林黑皮、士林紅皮、桂林黑皮及泰國黑皮等四品種。



圖七　台灣之荸薺栽培面積(•----•)及產量(•——•)

Fig. 7. Planted area(•----•)and production(•——•)of water chestnut in Taiwan

表十、新鮮荸薺與加工荸薺成分比較(%)

Table 10. Nutrient composition of fresh and processed water chestnut

	水分 Water	粗蛋白質 Crude protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fiber	灰分 Ash	碳水化合物 Carbohydrate	澱粉 Starch	糖分 Sugar
新鮮荸薺	89.53	0.75	0.06	0.39	0.84	8.43	2.05	5.26
罐頭荸薺	88.99	0.65	0.05	0.48	0.28	9.55	7.15	1.36

(二)產區分佈

根據台灣省政府農林廳編印1957～1990年版台灣農業年報資料統計，自1956年起1989年訖台灣各地之荸薺栽培情形如表十一所示，為便於資料統計，表十一中各縣之栽培面積亦如表四所示，將各市併入各縣內。由表十一顯示，本省除澎湖縣外，其它各縣市均有栽培荸薺之記錄，而產區在1960年以前係以台北為主要產區，隨後由於人口的增加以及都市的發展，台北地區荸薺栽培面積逐漸減少而轉移中部地區之彰化、南投、雲林、嘉義及台南五縣，至1975年以後台北地區則完全沒有荸薺栽培之記錄。

1956年全省荸薺之栽培面積為63公頃，台北地區居首共種植43.9公頃佔總面積之69.7%，而彰化與新竹兩縣次之各為7.5與7.0公頃各佔11.9% 與11.1% 。至1960年時，雖荸薺栽培面積增至194.9公頃，台北縣之栽培面積也增至71.2公頃仍居首位，但佔總面積之% 卻降至36.5% ，相形之下，彰化與雲林兩縣之栽培面積各增至63.1與43.0公頃，各佔總栽培面積之32.4% 與22.1% 。至1965年，南投縣躍居首位，當年該縣種植62.3公頃佔總栽培面積208公頃之30% ，彰化縣次之，共栽植54.5公頃佔26.2% ，台北縣又次之，為45.2公頃佔21.7% 。自1970年以後，台北地區荸薺之栽培銳減，至1975年以後完全無荸薺之栽培記錄。自此，本省荸薺之主產區由彰化、雲林或嘉義三縣市輪流囊括，例如1989年全省荸薺之栽培面積共79公頃，嘉義縣居首佔63公頃為總栽培面積之79.8% ，台南縣次之為12公頃佔15.2% ，其它雲林與屏東兩縣合計為4公頃僅佔5% 而已。

(三)生產量

根據台灣省政府農林廳編印1957～1990年版台灣農業年報資料統計，自1956年起1989年訖台灣各地荸薺之生產量如表十二所示。表十二中各市之生產量亦如表五所示將其併入各縣內計算。由表十二顯示，各縣荸薺生產量之變遷情形亦隨栽培面積即主產地區之變遷具有相同之趨勢且呈極不穩定。早期即1956～1960年期間全省各地荸薺之生產量以台北縣最多，佔總產量之30.9～82.0% ，例如1956年全省荸薺之總產量為755公噸，台北縣為612公噸佔之30.9～82.0% ，例如1956年全省荸薺之總產量為755公噸，台北縣為612公噸佔82.0%，然而隨著都市之發展與人口之增加，採收工資之上揚，台北地區荸薺之栽培逐漸沒落，生產量也隨之減少，至1975年完全沒有荸薺生產。於1960年後，本省荸薺之主產地轉至彰化、南投、雲林及嘉義等地區，例如1975年全省荸薺之生產量為4,244公噸，就中彰化縣為2,936公噸佔

表十一、台灣各縣之荸薺栽培面積變遷情形*

Table 11. Changes in planted area of each prefecture of water chestnut in Taiwan

單位：公頃
Unit : ha

縣別	1956		1960		1965		1970		1975		1980		1985		1989	
	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
總計	63.0		194.9		208.0		471		176		216		491		79	
台北	43.9	69.7	71.2	36.5	45.2	21.7	17	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-
宜蘭	-	-	0.1	0.1	0.2	0.1	1	0.2	1	0.6	1	0.5	-	-	-	-
桃園	1.0	1.6	-	-	16.5	7.9	13	2.8	1	0.6	3	1.4	4	0.8	-	-
新竹	7.0	11.1	14.5	7.4	3.5	1.7	6	1.3	3	1.7	2	0.9	-	-	-	-
苗栗	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
台中	3.0	4.8	-	-	-	-	7	1.5	-	-	-	-	2	0.4	-	-
彰化	7.5	11.9	63.1	32.4	54.5	26.2	138	29.3	107	60.8	87	40.3	30	6.1	0	-
南投	-	-	2.0	1.0	62.3	30.0	8	1.7	10	5.7	4	1.9	-	-	-	-
雲林	-	-	43.0	22.1	13.4	6.4	122	25.9	24	13.6	-	-	36	7.3	2	2.5
嘉義	0.1	0.2	-	-	2.2	1.1	149	31.6	30	17.0	102	47.2	394	80.2	63	79.8
台南	0.5	0.8	-	-	9.7	4.7	10	2.1	-	-	11	5.1	24	4.9	12	15.2
高雄	-	-	1.0	0.5	0.5	0.2	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
屏東	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.2	2	2.5
台東	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.8	-	-	-	-
花蓮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
澎湖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 包括各市之栽培面積
Each city inclusive

表十二、台灣各縣之荸薺產量變遷情形*

Table 12. Changes in production of each prefecture of water chestnut in Taiwan

單位：公頃
Unit : m.t.

縣別	1956		1960		1965		1970		1975		1980		1985		1989	
	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%	產量	%
總計	755		2,747		2,933		8,728		4,244		3,597		10,485		1,226	
台北	619	82.0	850	30.9	657	22.4	234	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
宜蘭	-	-	1	0.1	2	0.1	4	0.1	7	0.2	5	0.1	-	-	-	-
桃園	3	0.4	-	-	169	5.8	204	2.3	19	0.4	47	1.3	86	0.8	-	-
新竹	62	8.2	161	5.9	26	0.9	63	0.7	24	0.6	18	0.5	-	-	-	-
苗栗	-	-	-	-	-	-	1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
台中	36	4.8	-	-	-	-	154	1.8	-	-	-	-	28	0.3	-	-
彰化	29	3.8	778	28.3	662	22.6	1,913	21.9	2,936	69.2	937	26.0	353	3.4	1	0.1
南投	-	-	29	1.1	1,025	34.9	128	1.5	141	3.3	56	1.6	-	-	-	-
雲林	-	-	919	33.5	241	8.2	2,632	30.2	367	8.6	-	-	724	6.9	14	1.1
嘉義	2	0.3	-	-	20	0.7	3,245	37.2	750	17.7	2,295	63.8	8,803	4.0	944	77.0
台南	4	0.5	-	-	126	4.3	150	1.8	-	-	155	4.3	484	4.6	247	20.1
高雄	-	-	9	0.3	5	0.2	-	-	-	-	-	-	4	0.1	-	-
屏東	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.1	20	1.6
台東	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	2.3	-	-	-	-
花蓮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.1	-	-	-	-
澎湖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 包括各市之生產量
Each city inclusive

69.2%，嘉義與雲林兩縣次之，各爲750與367公噸各佔17.7%與8.6%，至1980年以後，未省有90%以上之薺係產自彰化與嘉義或嘉義與台南兩縣，例如1989年全省荸薺共生產1,226公噸，就中嘉義與台南兩縣共生產1,191公噸佔總生產量之97.1%。

五、其他水生蔬菜

(一)蓮

蓮又名蓮藕、藕或荷花藕，學名爲*Nelumbo nucifera* Gaertn，英名爲East indian lotus，屬睡蓮科（Nymphaeaceae）之宿根性水生植物，原產於印度。我國栽培歷史極爲悠久，可能係隨佛教傳入，約在紀元前400年就有栽培記錄，華北、華南等地栽培普遍，其中長江流域最盛。

蓮在台灣根據諸羅、鳳山兩縣誌(1764)記載，大約在100年前即有栽培，當時只供藥用。蔬菜用之蓮藕約在80年前由日本引入江花種，後再由廣東經香港引入廣東白花種。所以目前本省蓮藕之品種有二：其一爲本地紅花種，開花多而根莖較細小，一般供作採收蓮子用的栽培種。其二爲廣本白花種，花量少而根莖粗肥，採藕的產量及品質均佳。

蓮在本省的主要產地是台北、新竹、高雄等市郊及嘉義縣民雄鄉與台南縣白河鎮的低窪地區的水田，其栽培面積共約有250公頃，就中台南縣白河鎮約佔150公頃，嘉義縣民雄鄉約有50公頃。全省蓮藕之年產量約3,000～4,500公噸。

蓮之用途廣泛，各部位均可利用，根莖即蓮藕富含營養，其成分爲水分82.%、蛋白質2.4%，脂肪0.1%，糖類13.4%，纖維.9%，灰分0.5%及胺基酸等，適合榨汁、生食或炒，煮食無不相宜，質脆香甜可口、爲滋養強壯劑，而且有涼血，散瘀、解酒、清熱及益胃補心等食療功效，尚可醃漬、製粉乾燥罐頭之用。

蓮子含有蛋白質15.9%，脂肪2.8%，糖類20.0%，灰分3.9%(內含銅、鐵、錳及鈦等)，少量的甜菜糖(Raffinose)，荷葉鹼(Nelumbine)及維他命C等。蓮子在中藥中爲滋養強壯補品，能補中，安心、固精、止瀉、厚腸胃、除寒熱等功用、平時煮食蓮子湯是老少咸宜的營養食品。

蓮薏味極苦而性略寒，能怯除內熱、降虛火、若煩燥不安、失眠等，以蓮薏煮成茶水飲用，可清心安神。

荷葉除可散瘀血及防痘瘡之功效外，尚可包裹做成粉蒸肉，或做成荷葉粥及調製成荷葉排骨等。

其它，似蜂巢狀之蓮蓬，有清心通腎及止血作用，蓮鬚亦可入藥(黃金池，1984)。

(二)菱角

又名龍角、菱實、原產中國，學名爲*Trapa bicornis* Osbeck（*T. bicornuta* Linn. *T. natans,* L.)英名爲Water-chestnut、Water caltrops或Jesuits-nut，屬柳葉菜科(Onagraceae)之一年生水生植物，性喜高温，在我國自古即有栽培，華南、華中爲主要生產地區，在台灣南部一些低窪地區、沼澤及池等都有零星栽培。

本省菱角之栽植適期中南部爲3月下旬～4月中旬，植株定植後於6月開始開花，以後陸續開到9月底或10月上旬。開花後約50～60天，果實就成熟而進入採收期，因此，早植者於

8月下旬就有菱角採收，菱角果實爲堅果，有2～4個角，但亦有無角的。內藏1種子。菱角種仁除充滿澱粉外，亦富含其它各種營養要素，在新鮮的菱角種仁中含蛋白質1.99％，脂肪0.73％，澱粉52.2％，葡萄糖3.22％，灰分2.78％(內含鐵、錳及磷等)，因此，它是一種大衆化食品，蒸煮或煮後出售，就成爲零食、點心，如加上蒜瓣和醬油調味，風味更佳。新鮮的菱角仁可和排骨或豬肚燉湯，是一道味美佳餚。

本省栽培的品種爲兩刺種，左右兩邊各有一角，角端漸細成刺並稍彎曲如牛軛狀，其形態又分爲鈍角短刺與銳角長刺兩系統。本省菱角之栽培面積約350～400公頃之譜，年產量約爲3,500～4,000公噸，主要產地爲南部地區，以屏東縣林邊鄉、高雄市左營區、台南縣官田鄉、六甲鄉、柳營鄉、嘉義縣水上鄉、新港鄉等地爲主，其中以台南縣官田鄉栽培最多，約有250公頃之譜。

㈢慈姑

慈姑又名水慈菰、茨姑、芘菰、尾草，原產中國，學名爲*Sagittaria trifolia* L. var. *sinensis* Makino.，學名中Sagittiformis之意爲箭形的，trifolia爲3葉的，sinensis爲中國的。群芳譜載：「慈姑一根歲生十二子，如慈姑之乳諸子故名」。英名爲Arrowhead，屬澤瀉科(Alismaceae)之宿根性多年生草本水生蔬菜。

慈姑分布區域很廣，從亞洲到歐洲、美洲；從溫帶到熱帶，都可以發現，但很少做蔬菜栽培。我國很早就把慈姑當蔬菜，主要栽培地區均在華中以南各地，華北地區受天然氣候限制，不適於栽培(劉政道，1978)。

本省在民國6年，曾由日本引進試作，可惜未成功，民國45年再由香港引進，試作結果成績頗佳，因此，在1960年代在台北縣蘆洲鄉，樹林鎭及新竹縣有零星栽培外，其它各地幾乎沒有栽培，目前在台南縣後壁鄉約有0.8公頃栽培，產量約1,200公斤。栽培品種爲白大慈姑。

慈姑營養價值極高，其中以含澱粉與蛋白質爲主，在新鮮慈姑球莖中含有水分68.2％，澱粉24.8％，蛋白質4.4％，脂肪0.23％，纖維質0.4％及灰分1.44％。由於慈姑味美，幾無纖維，風味頗佳，適合清炒或加肉片同炒，也可切成薄片油炸或與肉類同燉食亦可。

㈣水薺菜

水薺菜又名水芥、水蔊菜或西洋菜，學名爲*Roripa nashturtium-aquaticum* (L.) Hayek. (*Nashturtium officinale* R. Br.)，英名爲Water cress，屬於十字花科(Cruciferae)多年生軟質草本蔬菜，莖綠色中空，所以又名無心菜。株高15～35公分，下部傾臥，節上生鬚根。葉互生、奇數羽狀複葉，各具小葉約1～4對，葉呈卵形或橢圓形，波狀緣或全緣，先端葉最大，又名豆瓣菜。

水薺菜原產於歐洲或北亞，原先由歐洲人(可能是荷蘭人)引進本省栽培以供食用爲目的，所以又名西洋菜，荷蘭芥，如今在台灣北部平地山野已經野生化。

本省人工栽培水薺菜的地方和面積並不多，估計全台灣種植面積約在15公頃左右，其中台北市士林區溪山里約5公頃，台北縣淡水鎭約4～5公頃之間以及南投縣埔里鎭及魚池鄉也共約種植5公頃之譜。

水芥植株柔軟具有弱辛香味，風味極佳。葉含精油，維生素A及C等，適宜生食或炒食、煮食；如用熱水燙後沾醋或醬油食用，味道鮮美，爲高級佳餚(廖敏卿，1983)。

台灣水生蔬菜研究概況

適合本省栽培的水生蔬菜共有8種之多，就中以芋、蕹菜、茭白最爲重要，荸薺、蓮及菱角次之，水薺及慈姑又次之，由於各種作物之生長習性互異且多係生長在低窪地區之水田中，在栽培管理及試驗研究上均有較感不便，訖今本省水生蔬菜之研究除蕹菜與茭白略多外，其它仍屬有限，玆將本省近年來在水生蔬菜之研究情形分述如下：

一、芋

㈠在品種選育方面，由於本省栽培面積最多的檳榔心芋品種極易感染軟腐病，爲改善此項缺點，黃賢喜等(1989)在農家栽培在來品種族群中進行篩選抗軟腐病品種，並於78年5月5日經審查通過命名爲「高雄一號」，該品種且根群發達，生長勢強，塊莖大，抗軟腐病及品質佳等優良特性，平均塊莖重爲565公克，春作與秋作產量比檳榔心芋增產10.4% 及12.6% 。

㈡在栽培方面，劉政道(1982)確認在台灣南部地區檳榔心芋水田栽培之最適種植距離爲60公分X20公分即每公頃種植83,300株。

二、蕹菜

㈠在品種選育方面，由於本省蕹菜品種繁多，且各地名稱互異，爲瞭解本省蕹菜之栽培種類，陳培昌與陳英隆(1970)進行蕹菜品種純化之研究，確認本省栽培之蕹菜品種如以花色分類可分爲白花與紫花種，如以莖色分類可分爲青骨、白骨及帶紫色者，如以葉形大小分類則可分爲大蕹、中蕹及小蕹三種。爲改善本省蕹菜之產量與品質，許家言氏(1982)以深綠色葉之地方品系與黃綠色葉品系之蕹菜進行雜交育種，結果發現雜交一代之後裔其葉色、蔓性均介於父本與母本之間，且各雜交組合之單位面積產量均較親本略高。范淑貞氏(1985，1986)也以白骨白葉種爲母體，本地優良之直立型種爲父本進行雜交育種，以期育成具有白骨白葉優良之直立型新品種，結果發現雜交組合平均單株產量以E X 2居高486.5公克，F X 9之152公克最低，蔓性以A X 7、4⊗、C X 2較直立，蔓性最強者爲(B X 5)⊗、E X 7、A X 2，葉色最淡爲(B X 3)⊗，最深爲4⊗、A X 7、C X 2、F X 9。

㈡在種子生產方面，劉政道氏(1980，1981)確認屏東尖葉青骨蕹菜或白骨大葉蕹菜在台灣南部地區每年均從9月至翌年之4月陸續開花，花序是腋生之聚繖花序，每一花序由3～7朵花組成，是一種兩性整齊之合瓣花，其開花之順序爲由下面節位之花穗漸次往上開，開花受精後約1.5～2個月蒴果與種子成熟，每一蒴果含有種子2～6粒，但以4粒居多，但品種間則以白骨蕹菜開花較早，在種子生產上，兩品種之種子產量均以旱田栽培較高，水田栽培較低，而最適當之種植時期爲7月下旬至8月上旬之間。

㈢在栽培方面，劉政道氏(1977b)，確認由生長曲線，葉面積之變化，葉／(葉＋莖)之比率及蛋白質含量等資料可確定在酷熱，多雨之熱帶夏季環境下，青骨蕹菜之適當採收時間及其對不同氮素肥料施用量之效用。增施氮肥可以提高青骨蕹菜之產量與蛋白質含量，但每公頃施用200公斤氮素已足夠青骨蕹菜理想生長之所需。

(四)在生理研究方面，羅淑惠氏(1989)以子葉鮮重及葉面積，作爲測定雜體子葉擴展之主要指標，探討光照與吉貝素(GA_3)對蕹菜子葉擴展之影響，結果發現，子葉經0.1 mMGA$_3$處理後，在光強度34W／m^2及溫度30℃之實驗條件下，子葉擴展反應最爲明顯。GA_3能誘導雜體子葉擴展，但須在有光照下，才能明顯的擴展反應，此乃因GA_3能誘導子葉之細胞滲透勢(Osmotic potential)改變而導致子葉之吸水量增加，因而子葉之鮮重與面積也隨之增加。傅立香氏(1989)探討鎘對蕹菜與蛋白質合成之影響發現蕹菜之生長速率隨鎘濃度之增加而遞減，組織中鎘含量以根部含量最高，莖次之，葉片量少，水分代謝分析證明其膨壓均隨鎘處理濃度之升高而降低，對蛋白質之誘導則發現白葉種與竹葉種之葉片分別誘導34及60個CIPs，這兩品種之poly-A^+ -RNA均可與MTII基因雜交。

(五)在病害方面，王均俐氏(1981)鑑定蕹菜Rhizoctonia腐敗病之病原爲*Rhizoctonia solani* Kuhu，本病發生於植物全株，發病初期葉片上有水浸狀病斑，漸擴及葉柄、莖部呈褐色斑甚至腐敗，後期於葉柄，莖部產生大量菌核，菌核呈暗褐色。

三、茭白

(一)在栽培方面，早期本省茭白栽培均經育苗，李玉寶氏(未發表)認爲本省茭白育苗適期應爲11月下旬至12月中旬，然在其期間，溫度經常變化不定，而建議以塑膠布保溫育苗。劉政道氏(1979)確認在台灣南部地區，冬季育苗期間，利用隧道棚，整根育苗法及配合塑膠布覆蓋保溫育苗，可提高苗床溫度及增加可供定植苗與健壯苗之育苗率。林天枝氏等(1988)探討茭白母莖分生芽對茭白產量影響確認幼苗採自(1)淺水軟質土母莖苗(孕茭期後浸水深45公分以下)，(2)淺水硬質土母莖苗(孕茭期後浸水深45公分以下)，(3)深水軟質土母莖苗(孕茭期後浸水深60公分以上)及(4)深水硬質土母莖苗(孕茭期後浸水深60公分以上)等四種不同茭白母莖苗其對春作嫩筍產量影響較大，以深水軟質土母莖上所取的苗產量最高，秋作則四種苗對產量影響差異不顯著。種植時，如採寬窄行(寬行距1.25公尺，窄行0.75公尺，株距0.75公尺)行三角種植，則其單位面積株數(1,333株／10公畝)較一般慣行法(1,000株／10公畝)增加33.3%，但筍莖較小，單筍重較輕、產量僅增加15% 左右(鍾維榮，1985)。

(二)在生理研究方面，茭白苗種植後，由地下縮短莖上會產生分蘖芽，從地下根莖會產生分株芽，此時，系統性黑穗菌(*Ustilago esculenta* P. Henn.)會潛伏寄生於幼芽，然後隨茭白之生長而蔓延分佈於茭白莖部，至茭白長到相當程度時受黑穗菌之刺激，莖部細胞分裂加速膨脹形成菌癭(fungous gall)，即所謂之茭白筍。爲瞭解茭白幼筍形成之機制，楊秀珠與呂理燊氏(1976)，劉顯達與郭孟祥氏(1976)，林金和與張林仁氏(1981)等曾進行茭白幼莖膨大與病組織解剖之研究，經由以塑膠包埋方法製成之組織切片觀察顯示，在感染之初期菌絲全面分佈於莖部，並快速生長形成一團，而向其周圍之細胞擠壓形成一個菌腔，其後菌絲漸漸成熟並釋出許多厚壁孢子。在此時期，菌腔周圍有許多成不規則排列的異常形成層被誘導生成。這些異常形成層快速地進行分裂產生新細胞，而使菌腔周圍組織單位面積內之細胞數目大約三倍於基本組織，而二倍於維管束周圍組織。此種由菰黑穗菌分泌，而能誘發異常形成層的生長促進物質經林金和氏(1980)、劉顯達與郭孟祥氏(1980)等試驗確認生長素IAA直接或間接參與茭白幼莖膨大之過程。

爲尋求不帶黑穗菌之茭白苗及黑穗菌接種方法以究明黑穗菌之致病力，致病機構及可能高產菌系之選拔，劉顯達與郭孟祥氏(1980)以組織培養技術，無菌下切取茭白生長點，培養於M.S.培養基，經五天暗處理，生長點會長出癒合組織，隨後移植到已添加casein hydrolysate(400 mg／l)及benzladenine(1mg／l)的M.S.分化培養基，經10天長出頂芽，再分化長出莖及小葉，但最後褐化未能成長爲小苗，但鍾志明氏(1983)發現，茭白幼嫩花序若在含2，4-D 0.5 mg／l，1mg／l，或4mg／l之MSP培養基培養都能誘發成癒合組織，此種癒合組織繼代培養在含低濃度2,4-D之MSP或BSP培養基則可生體胚，此種體胚培養在不同含量Kinetin，NAA組合下之MSP或BSP培養基，胚狀物能繼續發育萌芽成幼苗。

劉顯達、郭孟祥氏(1980)雖未能以組織培養技術獲致不帶黑穗菌之茭白苗，但他們另由田間取回已開花之健康茭白宿根栽培，經二年觀察，確定爲健株，由其分蘗供作接種之茭白苗，以注射接種黑穗菌之單孢菌株($5x10^4$孢子／ml)發現唯有具親和性的二個單孢菌株未具致病力。

由於茭白筍在運輸貯藏期間，因筍內部形成黑色的厚膜孢子堆而失去食用價值，爲使茭白筍於運輸貯藏期間不致形成之厚膜孢子變黑，劉顯達與郭孟祥氏(1976)發現茭白筍經52℃溫湯處理10分鐘，貯藏5℃，經21天，尚能保持茭白筍之食用價值。

茭白幼苗種植後，黑穗菌會在幼苗基部莖節(包括分蘗芽及分株芽)寄生，然後刺激幼莖膨大而產生茭白筍(菌癭)，但有些植株對黑穗菌之寄生則會產生抗性，莖會繼續抽長而開花，並失去經濟價值，此種開花之植株一般稱爲「公株」或「雄株」。劉政道氏(1977，1983)指稱青殼品種茭白在台灣南部地區於5～11月間陸續抽穗開花，雌雄同株異花，雌花與雄花混生在同一花序中，花序是由多數小穗狀花序集合而成之大型圓錐花序，雄花主要著生於花序下部之小穗，雌花則以著生於上部之小穗爲主，花穗之長度，花穗節間長度，側花穗長度，側花穗數目，總花穗數目，總花數，退化花數，雄花數，雌花數及雄花／雌花比均隨開花月份之不同發生明顯之變化，例如，雄花／雌花比自5月份開花之最高而後逐漸減少，5月份開花者之比例約爲4：1，7月與8月份開花者之比例大致相似，約爲2：1，10月份開花者約爲1：1，至11月份開花者，花穗上極少雄花甚或完全沒有雄花著生，僅呈現雌花之現象。

四、其他水生蔬菜

(一)在品種純化方面，鐘維榮與張松貴氏(1982)曾由國外收集8荸薺品系種植，發現球莖直徑平均爲3.01公分，其中以和美B種，泰國種等最大，球莖原平均爲2公分，以福州種最大，球莖重量平均爲11.2公克，以和美B種最大。

(二)在栽培方面，黃美倫等氏(1988)以不同栽植密度及品種進行探討對蓮子，蓮藕產量及品質之影響，結果顯示種植密度以每10公畝200株，行株距3.375公尺X 1.5公尺蓮子產量最佳，不同品種間之蓮子產量則以見蓮圓粒品種最高，而蓮藕採收量及製粉率則以石蓮品種最高，不同栽培時期對蓮子產期及產量之影響顯示，愈晚種植者，至蓮子開始採收所須天數愈少。

(三)在病害方面，李昱輝等氏(1989)確認菱角紋枯病係由*Rhizoctonia solani* Kuhn AG-1所感染。而菱角白絹病，鄭安秀與紹崇確認係由*Sclerotium rolfsii*所引起，爲目前菱角主要

病害之一。病原菌之菌絲生長及菌核發芽之最適溫度約爲24～32℃。病原菌在菱角葉片上於氣温24-32℃時病勢擴展最快，任何株齡的菱角植株均可發病。本病以50% Moncut W.P. 3,000倍及75% Basitac W.P. 1,000倍的防治效果最好。清除田間罹病株及殘體，以及適時疏苗避免枝葉重疊隆起與配合化學藥劑使用，也可有效地控制本病發生。

(四)其他方面，張曙明與呂政義氏(1982)曾使用掃描電子顯微鏡觀察菱角、蓮藕、蓮子、薏苡及二種芋頭澱粉顆粒之形狀及表面構造。

台灣水生蔬菜之生產問題與展望

一、病蟲害方面

由於本省地處亞熱帶，夏季高温多濕，加上土地利用頻繁，因而極易衍繁病蟲害，增加生產成本。水生蔬菜雖比其他葉菜類發生之病蟲害較少，但在夏季高温多雨的情況下，病害發生尤然影響產量與品質致巨，就中最重要的有芋頭之軟腐病(黃賢喜與陳昌鐘，1989)與疫病(劉政道，1977)蕹菜之白　病(劉政道，1980a)、茭白之　病與紋枯病及菱角之白絹病等。爲提高水生蔬菜之品質以及減少農藥之施用，今後應加強低毒農藥的使用，發展適合水生蔬菜之防治技術或進行各種水生蔬菜之抗病性新品種之選育，以達到生產高品質而且不含農藥殘毒之清潔水生蔬菜，供應消費市場需要，確保蔬菜清潔衛生以維護全體國民健康。

二、品種退化問題

在諸多水生蔬菜中，大多以種球、地下莖或分蘗芽進行營養繁殖，在繁殖的過程中，如不加以細心選拔往往會發生品種退化現象，就中以茭白最爲顯著，因此，在種植前先行選拔優良母株進行培育健壯幼苗極爲重要，例如，茭白在生育期中，莖基部受茭白黑穗菌寄生而刺激膨大生長茭白筍，如植株莖內對黑穗菌的寄生具有抵抗性，則植株莖部不能膨大產生茭白筍，退化開花而失去栽培經濟價值，應序優先淘汰。

茭白筍內黑穗菌成熟的早晚與茭白植株個體或系統均有密切關係，在母株選拔上應以黑穗菌成熟較晚的植株，或系統爲優先選拔的對象，並將此優良植株加以標記或掛牌，以留做將來育苗的母株，一般優良母株除茭白筍內黑穗菌的菌絲成熟較晚外，其植株的生長較爲健壯，葉數較多而且葉片也較爲寬大，筍形粗長，色澤較淡，品質優良而產量高，相反的，筍內菌絲成熟較早的植株或系統，其筍形粗短，色澤較綠，產量低而品質低劣，應予淘汰。

三、氣候條件之限制與產期調節之利用

大部份的水生蔬菜均性善高温之氣候，在台灣適合水生蔬菜生長之時間，雖逢颱風多雨季節，造成機械性傷害，除蔬菜外，其他水生蔬菜之恢復能力均較其他蔬菜爲強但有些極爲重要之水生蔬菜諸如蕹菜與茭白，由於受到氣候條件之限制，未能周年生產。進行蕹菜與茭白產期調節促使達周年生產，將有助益多樣化蔬菜種類之供應。

在蕹菜方面，在中部與北部地區，冬季生產困難，在南部地區雖可周年生產，然當寒流來襲，植株生長緩慢甚或遭遇寒害，品質低劣，因此，在冬季蕹菜之生產如借助簡單之設施或以塑膠布覆蓋栽培，將可達到周年生產之目的，如能進行耐寒性育種，選育適合本省冬季栽培之耐寒性蕹菜新品種亦可達到周年栽培之目的。

在茭白方面，依李玉寶氏(1978)之採收記錄顯示，青殼品種之採收日期爲6月20日～10月7日，白殼品種爲9月7日～10月14日，赤殼品種爲9月23日～11月7日，由此可知，本省於12月至翌年之四月間爲茭白筍之欠產期，因此，如能進行耐寒性茭白品種之選育或利用地熱生産冬季茭白，將有助於茭白周年生産可行性之推展。

四、種子與種苗之供應

在本省諸多水生蔬菜栽培中，唯有蕹菜栽培係以種子播種爲主，因此，每年須要使用大量的種子，每年本省所生産的種子均大量供內銷種植，然由於本省地處亞熱帶，尤其夏季高溫多雨，蕹菜種子之活力容易衰退，加上氣候因素之變異，導致經常發現田間蕹菜種子發芽不良或極低之幼苗奠立率，造成農民巨額損失，因此，進行有關蕹菜種子品質之維持以及活力改進之研究將可彌補此項缺失。

在種苗方面，諸如芋、茭白、蓮藕等均以地下莖，分株芽或種球繁殖，在數量的取得上常感不足，尤其是選育到優良單株或品種，在新品種之推廣上常遭遇到種苗供應不足之困擾，利用有關組織培養技術進行這些水生蔬菜之種苗繁殖，將可彌補種苗供應不足之困難。

五、生産成本問題

近年來，由於本省工商業發達，就業機會增加，農村勞力大量外流，因而産生了從事蔬菜勞動力工資上漲，增加農民成本，降低農民利潤。由於勞力不足，使得極須勞力採收的水生蔬菜諸如芋、茭白、荸薺、蓮藕及菱角等水生蔬菜面臨極大的沖擊，幾乎無法生存，爲挽救本省水生蔬菜産業，必須採取必要的措施，進行以機械爲主的現代化與企業化經營，以彌補勞力的不足，降低生産成本並增加農民收益。

結　　論

由於台灣地區人口逐年增加，經濟快速成長，例如(1987年之成長率爲11.04%)及國民生産毛額增加(1987年爲新台幣158,089元)，國民生活水準也相對提高，對於蔬菜之要求不但多樣化，對於蔬菜品質與量的要求也要精緻化，水生蔬菜亦然。爲配合加速農業升級與消費者之需求，及有限的人力下，爲使本省水生蔬菜達到質與量的精緻化生産，必須加強有關各種水生蔬菜之省工化栽培，及機械化採收或加工方法之研究，改進與推廣，同時進行選育更適合本省氣候條件栽培之新水生蔬菜品種，推廣農民種植並配合各種土壤結構之改良，病蟲害防治的新技術，以生産量高質優之各種精緻化水生蔬菜，增加夏季蔬菜來源，穩定供需，增加農民收益。

參考文獻

①王均琍 1981 蕹菜(空心菜)Rhizoctonia腐敗病之研究 植物保護學會會報 4:23-30。

②李玉寶 1978 茭白 豐年叢書 HV#781 莖菜栽培 p.61-65。

③李昱輝、張淳文、呂理燊 1989 菱角紋枯病菌侵害過程之掃描式電子顯微鏡觀察 植物保護學會會刊31(2):211-216。

④林金和 1980 生長素IAA及Cytokinin對茭白幼莖膨大之生理探討 科學技術資料選粹 8(4):9。

⑤林天枝、洪溢堂、莊杉行 1988 茭白田莖分生芽對茭白產量影響試驗 蔬菜作物試驗研究彙報 5:280-285。

⑥郁宗雄 1980 芋 豐年叢書 #752-3 專業栽培蔬菜30種 p.71-77。

⑦范淑貞 1985 空心菜雜交育種 蔬菜作物試驗研究彙報 3:272-276。

⑧范淑貞 1986 空心菜雜交育種 蔬菜作物試驗研究彙報 4:156-161。

⑨黃金池 1984 水塘深處藕根香 農業周刊 10(44):26-27。

⑩黃 涵 1984 茭筍 國立台灣大學 農學院編印農業推廣手冊9 共21頁。

⑪黃美倫、王昭月、候鳳舞 1988 栽培時期及栽培密度對蓮子蓮藕產量及品質之影響 蔬菜作物試驗研究彙報 5:225-228。

⑫黃賢喜、陳東鐘 1989 水芋病蟲害防治 農藥世界 75:52-53。

⑬黃賢喜、陳東鐘、韓青梅 1989 芋品種「高雄一號」之育成 高雄區農業改良場研究彙報 2(2):52-71。

⑭陳培昌 1978 芋 豐年叢書 HV#781 莖菜栽培 P.166-173。

⑮陳培昌、陳英隆 1970 蕹菜品種純化之研究(第一報) 台灣省新竹區農業改良場專刊第24號共14頁。

⑯張爲憲、周俐蓁 1980 熱帶及亞熱帶亞洲地區未利用經濟植物之調查研究(五) 十二種未利用經濟植物之化學及營養成分之調查研究 科學發展月刊 8(9):827-832。

⑰張曙明、呂政義 1982 以掃描電子顯微鏡觀察數種澱粉顆粒之構造 中央研究院化學研究所會報 29:41-45。

⑱許家言 1982 蕹菜雜交育種 蔬菜作物試驗研究彙報 1:136-141。

⑲傅立香 1989 鎘對蕹菜生育與蛋白質合成之影響 國立中興大學園藝研究所碩士論文共109頁。

⑳楊秀珠、呂理燊 1976 茭白筍之貯藏，組織解剖及其病原菌*Ustilago esculeta* Henning之研究 國立中興大學植物病理研究所碩士論文72p.p.。

㉑廖敏卿 1983 台北近郊特產的蔬菜－水芥 農業周刊 10(42):15-17。

㉒劉政道 1977 茭白外部形態及其花器構造之研究 中國園藝 23(6):281-289。

㉓劉政道 1977a 蕹菜的水生栽培法 豐年 27(14):36。

㉔劉政道 1977b 氮肥施用量對五種熱帶葉菜類之生育與蛋白質含量之相關研究 中國園

藝 23(3):114-128。
㉕劉政道 1978 慈姑 豐年叢書 HV#781 莖菜栽培 p.144-152。
㉖劉政道 1979 芋的水生栽培 豐年 29(22):28-29。
㉗劉政道 1979 水芋病蟲害防治 豐年 29(23):38-39。
㉘劉政道 1979 不同覆蓋材料對茭白幼苗生長影響之研究 中國園藝 25(1):30-39。
㉙劉政道 1980 芋頭栽培 農林廳編印農民淺說 223A-園藝37 共23頁。
㉚劉政道 1980a 蕹菜 豐年叢書 HV#752-3 專業栽培蔬菜30種 p.152-162。
㉛劉政道 1980b 蕹菜種子生產改進技術之研究I 開花習性與栽培方式對不同品種蕹菜種子生產力之影響 中華農業研究 29(4):251-258。
㉜劉政道 1981 茭白筍栽培 豐年 31(4):25-27。
㉝劉顯達、郭孟祥 1976 茭白黑穗病之研究(Ⅰ)茭白黑穗病病組織之解剖及病菌發芽培養特性 屏東農專學報 17:188-194。
㉞劉顯達、郭孟祥 1976 茭白黑穗病之研究(Ⅱ)以溫湯處理改善茭白筍之貯運性 屏東農專學報 17:195-199。
㉟劉顯達、郭孟祥 1980 茭白黑穗病之研究(Ⅲ)茭白無菌苗人工接種生成茭白之試驗 屏東農專學報 21:100-105。
㊱劉顯達、郭孟祥 1980 茭白黑穗病之研究(Ⅳ)茭白筍及黑穗菌植物激素抽取及鑑定 屏東農專學報 21:106-114。
㊲鄭安秀、陳紹崇 1990 菱角白絹病之生態與防治法之研究 台南區農業改良場研究彙報 24:35-44。
㊳鍾志明 1983 茭白之組織培養 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文44p.p.。
㊴鍾維榮、張松貴 1982 荸薺純化與採種試驗 蔬菜作物試驗研究彙報 1:153-155。
㊵鍾維榮 1985 茭白筍栽培技術改進 蔬菜作物試驗研究彙報 3:285-287。
㊶羅淑惠 1989 光照與吉貝素對蕹菜子葉擴展的影響 國立台灣師範大學生物研究所碩士論文 共67頁。
㊷Lin, C. H. and Chang, L. R. 1981 Studies on the gall formation of *Zizania latifolia* Turcz. I. Anatomical Approach. Proc. Natl. Sci. Counc. B. ROC. 5(3):293-296。
㊸Liou, T. D. 1981. Studies on seed production techniques of water convolvulus (*Ipomoea aquatica* Forsk). II. Effect of planting dates on the seed production potentiality of different cultivars of water convolvulus grown under paddy and upland fields. Jour. Agric. Res. China. 30(4):385-394。
㊹Liou, T. D. 1983. Seasonal variation affecting sex expression of Coba (*Zizania latifolia* turcz) Jour. Agric. Res. China 32(1):50-68。
㊺Liou, T. D. 1984. Effect of plant density on the yield of taro in paddy field . Jour. Agric. Res. China 33(1):38-43。

Summary

Aquatic vegetable crops in Taiwan are taro, coba, water convolvulus, water chestnut, Indian lotus, water caltrops, arrowhead and water cress. Among them, taro, coba and water convolvulus are recognized the most important one. Annual mean planted area of each of those three crops ranges from 3,000 to 6,000 hectares. Due to most of aquatic vegetables are tolerant to heat and flooding. They are also less occurrence of pest and disease, rapid growth rate and easy cultivation under high temperature and moisture in summer tropical season. Thus they are welcomed by the farmers and have become the most important summer vegetable source in Taiwan.

The present paper is a review on the production, research , problems of cultivation and futural perspective of aquatic vegetable crops in Taiwan.

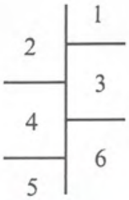


圖1.水芋栽培(檳榔心芋)

圖2.水芋幼苗種植後一星期之生長情形(檳榔心芋)

圖3.水芋幼苗種植後30天之生長情形(檳榔心芋)

圖4.適合水芋栽培品種，檳榔心芋之生長情形

圖5.檳榔心芋之球莖(母芋)

圖6.赤芽芋亦適合水田栽培

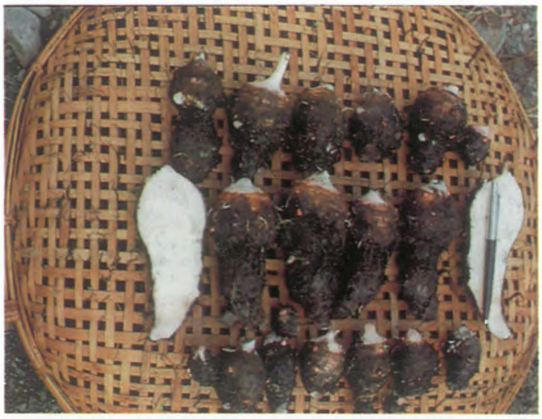
7	8
9	10

圖7.水田栽培之赤芽芋球莖生產情形

圖8.赤芽芋水田栽培後球莖之大小及形狀

圖9.野生紅莖芋之一

圖10芋開花情形野生紅莖芋之二



11	12
13	14

圖11芋疫病

圖12芋污點病

圖13水芋田受金寶螺爲害之情形

圖14高雄一號(黃賢喜提供)

15	16
17	18

圖15適合水生栽培之屏東尖葉青骨蕹菜

圖16適合水生栽培之白骨大葉蕹菜

圖17正相思葉蕹菜

圖18蕹菜之水生栽培

19	20
21	22
23	24

圖19適宜採收之水生蕹菜
圖20池塘生長之野生蕹菜
圖21蕹菜水田採種栽培
圖22蕹菜水田採種栽培植株開花之近照
圖23蕹菜水田採種栽培之蒴果結果情形
圖24蕹菜之白銹病

25	26
27	28
29	30

圖25茭白栽培

圖26茭白幼苗種植後30天之生長情形

圖27茭白幼苗種植後60天之生長情形

圖28茭白植株基部3～4莖節受茭白黑穗病(*Ustilago esculenta* P. Henn)寄生後莖部發生病變而產生茭白筍

圖29適宜採收之茭白筍

圖30品質優良之茭白筍

圖31品質優良與劣質茭白筍之比較。(上)黑穗病產生黑褐色之厚膜胞子，影響茭白筍之外觀與品質。(下)黑穗菌之厚膜胞子成熟較晚，保持茭白之潔白與美觀

圖32高温引起茭白筍不良

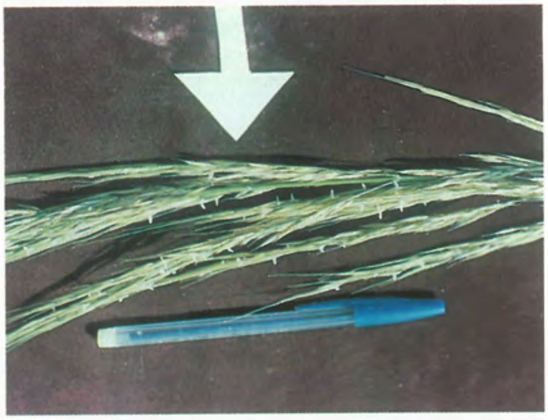
31	32
33	34
35	36

圖33茭白植株不受茭白黑穗菌寄生，莖部繼續抽長而開花，開花之植株俗稱公株

圖34茭白花穗近照，雄花與雌花分生在不同一花穗上

圖35茭白與水稻間作栽培

圖36茭白筍田雜草之一，鴨舌草



37	38
39	40

圖37荸薺栽培

圖38荸薺開花

圖39荸薺球莖，(上)未去皮(下)已去皮

圖40適宜種植之蓮苗(廣東白花)

41
42

圖41蓮苗種植後30天之生長情形
圖42適宜採收之蓮田

43	44
45	46
47	48

圖43蓮株開花

圖44蓮葉

圖45採收蓮藕

圖46蓮藕出售

圖47蓮藕加工製成蓮藕粉

圖48蓮蓬

49	50
51	52
53	

圖49蓮子

圖50經去殼後之食用白蓮子

圖51蓮心

圖52菱角植株

圖53採收菱角

54
55

圖54慈菇栽培

圖55新引進適合本省秋冬季栽培之慈菇品種(黃賢喜提供)